

## **Pendugaan Umur Simpan Bumbu Bubuk *Gangan Asam* Khas Banjar Menggunakan Metode ASLT**

Shelf Life Estimation Powder Seasoning Banjar's Typical *Gangan Asam*  
using the ASLT Method

**Raden Rizki Amalia<sup>1\*</sup>, Nina Hairiyah<sup>1</sup>, Nuryati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani, Km.6,  
Desa Panggung, Kec. Pelaihari, Kab. Tanah Laut, Kalimantan Selatan 70815, Indonesia

\*Email: ra.amalia.rizki@politala.ac.id

Naskah diterima: 04 Oktober 2022; Naskah disetujui: 22 November 2022

### **ABSTRACT**

*Gangan Asam* is one of the specialties of Banjar, South Kalimantan. The product of the research was a convenient powdered *Gangan Asam* seasoning. This product was packed with polypropylene (PP) and polyethylene (PE) to determine packaging with a longer shelf life using the Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) method. ASLT is a method to determine the product shelf life by accelerating quality changes in critical parameters using environmental conditions. The analysis used was the water content, and organoleptic test of color, aroma, and texture parameters, in products stored at 25°C, 35°C, and 45°C for four weeks. The results showed that the lowest activation energy of the parameters was the aroma. The estimated shelf life of *Gangan Asam* powder using aroma parameter using polyethylene (PE) plastic packaging was 5.8 weeks at 25°C, 3.6 weeks at 35°C, and 2.0 weeks at 45°C. While the estimated shelf life with polypropylene (PP) at 25°C was 7.9 weeks, 3.9 weeks at 35°C, and 2.4 weeks at 45°C.

**Keywords:** Accelerated Shelf Life Testing, *Gangan Asam*, Shelf Life

### **ABSTRAK**

Bumbu bubuk *gangan asam* khas Banjar merupakan salah satu makanan berkuah khas Banjar Kalimantan Selatan. Produk ini dikemas dengan kemasan plastik *polythylen* (PE) dan *Polypropyhlen* (PP) untuk menentukan jenis kemasan plastik yang memiliki umur simpan lebih lama menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT). ASLT yaitu penentuan umur simpan produk dengan cara mempercepat perubahan mutu pada parameter kritis dengan menggunakan kondisi lingkungan. Analisa dan parameter yang digunakan adalah uji kadar air, dan uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, dan tekstur pada suhu yang berbeda 25°C, 35°C dan 45°C selama 4 minggu. Hasil pendugaan umur simpan produk dengan kemasan PE dan PP menunjukkan energi aktivasi terendah pada parameter perubahan aroma. Pendugaan umur simpan bumbu bubuk *gangan asam* dengan menggunakan parameter aroma menggunakan kemasan plastik *polythylen* (PE) memiliki umur simpan 5,8 minggu pada suhu 25°C, 3,6 minggu pada suhu 35°C dan 2,0 minggu pada suhu 45°C. Pendugaan umur simpan menggunakan kemasan plastik *polypropylene* (PP) pada suhu 25°C memiliki umur simpan 7,9 minggu suhu 35 °C menghasilkan 3,9 minggu dan pada suhu 45 °C menghasilkan umur simpan 2,4 minggu.

**Kata kunci:** *Accelerated Shelf Life Testing*, *Gangan asam*, Umur Simpan

## PENDAHULUAN

*Gangan asam* merupakan salah satu makanan yang cukup diminati masyarakat Kalimantan Selatan. *Gangan asam* Banjar juga termasuk jenis sayur asam tapi *gangan asam* Banjar memiliki cita rasa yang berbeda dengan sayur asam lainnya karena bahan pelengkap maupun bumbunya yang membedakan. Bumbu *gangan asam* terbuat dari berbagai jenis rempah yang digabungkan menjadi satu bagian yang kompleks sehingga menghasilkan rasa yang khas, segar, gurih, asam dan menyegarkan. Adapun komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan bumbu *gangan asam* adalah asam jawa, kemiri, terasi, kunyit, lengkuas, serai, bawang merah, bawang putih dan cabe merah. Selain bahan pelengkapnya yang membedakan, asam jawa dan kemiri juga menjadi komponen utama dalam pembuatan bumbu *gangan asam*, karena rasa asam yang dihasilkan oleh asam jawa dan rasa gurih yang dihasilkan oleh kemiri menjadikan *gangan asam* Banjar ini berbeda dengan sayur asam lainnya (Asriyanti, 2013).

Bumbu bubuk *gangan asam* perlu dilakukan penyimpanan dengan menggunakan kemasan agar higienis dan lebih tahan lama. Menurut Mukhtar (2015) salah satu fungsi kemasan adalah melindungi bahan pangan dari kontaminasi dan mikroba serta dapat mengawetkan produk pangan tersebut. Alternatif pengemasan bumbu bubuk *gangan asam* khas Banjar yaitu menggunakan plastik Polyethylen (PE) atau Polypropylyene (PP) agar memiliki harga jual yang tinggi dan umur simpan yang lebih lama.

Plastik *polyethylene* (PE) adalah bahan termoplastik fleksibel yang transparan, berwarna putih buram dan elastis, memiliki titik leleh berkisar antara 110-137°C. Umumnya *polyethylene* tahan terhadap zat kimia. Harga plastik ini relatif murah dan mudah didapatkan di pasaran (Billmeyer, 1994 dalam Rahmawati, 2015). Sedangkan *Polypropylyen* (PP) merupakan jenis pengemas plastik fleksibel yang memiliki sifat tahan terhadap air, bahan sedikit kaku, kuat, ringan, penahan oksigen yang cukup baik, transparan, harganya relatif murah, dan mudah diperoleh dipasaran (Winarno, 1993).

Umur simpan produk pangan (*Shelf Life*) merupakan salah satu informasi yang sangat penting bagi konsumen. Pencantuman informasi umur simpan menjadi sangat penting karena terkait dengan keamanan produk pangan untuk memberikan jaminan mutu pada saat produk sampai ke tangan konsumen, dan dipertegas dengan setiap industri yang bergerak di bidang pangan wajib mencantumkan tanggal kadaluarsa produk (*expired date*) (Hariss dan Fadli, 2014). Pendugaan umur simpan dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai cara diantaranya menggunakan metode percepatan *Accelerated shelf Life Testing*

(ASLT). Menurut Arif (2016), metode ASLT menggunakan kinetika reaksi dengan persamaan Arrhenius. Model Arrhenius mempunyai beberapa asumsi, antara lain: (a) perubahan-perubahan yang terjadi pada faktor mutu pangan hanya ditentukan oleh satu macam reaksi seperti faktor suhu, (b) faktor-faktor lain yang mengakibatkan perubahan mutu diabaikan, (c) proses perubahan mutu pangan yang terjadi dianggap akibat dari faktor penentu dan bukan merupakan akibat dari proses-proses sebelumnya, dan (d) suhu penyimpanan yang digunakan tidak berubah-ubah. Penelitian ini bertujuan untuk menduga umur simpan bumbu bubuk gangan asam khas banjar pada beberapa suhu penyimpanan 25°C, 35°C dan 45°C dengan menggunakan persamaan Arrhenius.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model *arrhenius*. Metode ini dilakukan dengan menggunakan suatu kondisi yang dapat mempercepat proses penurunan mutu produk pangan. Pendugaan umur simpan berdasarkan peningkatan suhu untuk mengetahui perubahan mutu selama penyimpanan dengan menggunakan kemasan plastik PE dan PP (Saragih et al., 2019).

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah, bawang putih, kemiri, lengkuas, kunyit, cabe merah besar, terasi, asam jawa, serai, air, *polypropylen* (PP) dan plastik *Polyethylen* (PE) dengan ketebalan 0.08 mm.

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven listrik, inkubator, desikator, cawan petri, neraca analitik, *blender*, pisau, mangkok, *hand sealer*, sendok, ayakan, dan nampan.

### Prosedur Penelitian

Pengujian dilakukan dengan cara produk disimpan pada suhu 25°C, 35°C dan 45°C selama 4 minggu. Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali untuk setiap suhunya. Sampel yang digunakan setiap pengujian suhu yaitu 1 kemasan dengan berat 10 g dengan 3 kali pengulangan. Parameter yang diuji untuk pendugaan umur simpan metode ASLT model Arrhenius yaitu menggunakan data uji organoleptik (warna, tekstur dan aroma,) dan uji kadar air. Analisis Kadar air dilakukan dengan cara bumbu bubuk *gangan asam* yang telah dikemas dilakukan analisis kadar air pada bumbu *gangan asam*, yaitu pertama-tama dioven cawan petri selama 15 menit dengan suhu 105°C dan dimasukkan ke dalam

desikator selama 15 menit. Ditimbang sampel bumbu *gangan asam* sebanyak  $\pm 2$  gram dan dioven dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam. Setelah itu dilakukan constant weight selama 1 (satu) jam dengan catatan sampel tidak gosong. Kemudian dihitung kadar air yang ada pada bumbu *gangan asam* (Normilawati, et al. 2019). Sedangkan uji organoleptik dilakukan oleh 10 orang panelis untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap mutu produk dari segi warna, tekstur dan aroma produk setiap minggu sehingga uji organoleptik juga dapat digunakan untuk parameter umur simpan (Permadi et al., 2019).

Hasil analisis dari setiap parameter perlakuan diplotkan terhadap waktu penyimpanan produk. ordo nol  $y = Kt$  dan  $x = t$ ; ordo satu,  $y = \ln Kt$  dan  $x = t$ . Berdasarkan grafik, diperoleh persamaan linear  $y = ax + b$  dan nilai korelasinya ( $R^2$ ), dimana  $a = k = \text{slope}$ ,  $b = C_0 = \text{intersep}$  ( untuk ordo nol), dan  $b = \ln K_0 = \text{intersep}$  (untuk ordo satu). Selanjutnya perolehan nilai  $k$  dimasukkan ke dalam persamaan matematis waktu masa simpan untuk masing-masing orde (Saragih et al., 2019). Rumus pendugaan umur simpan sebagai berikut :

$$t = \frac{A_0 - A_t}{k} \quad \text{Pers.Orde Nol}$$

Selanjutnya apabila laju reaksi mengikuti ordo satu rumusnya adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{\ln(A_0 - A_t)}{k} \quad \text{Pers.Orde Satu}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Umur Simpan pada Bumbu Bubuk *Gangan asam* menggunakan Kemasan Plastik *Polythylen* (PE) dan *polypropylen* (PP) dengan menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT).

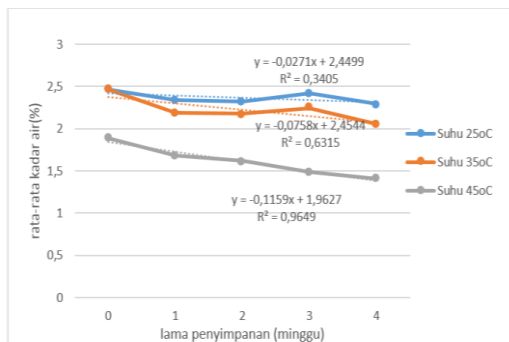
### 1. Analisis Kadar Air

Suhu penyimpanan dan kemasan sangat berpengaruh terhadap kadar air suatu bahan pangan. Menurut Winarno (2002), kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran, daya tahan bahan produk. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi kestabilan makanan kering selama proses penyimpanan dan berkaitan erat dengan daya awet produk (Gita dan Danuji, 2018). Kadar air berfungsi menentukan kesegaran bahan pangan sehingga bentuk kadar air yang sangat tinggi akan mengakibatkan banyaknya bakteri khamir dan kapang yang berkembang biak sehingga terjadi perubahan mutu pada bahan

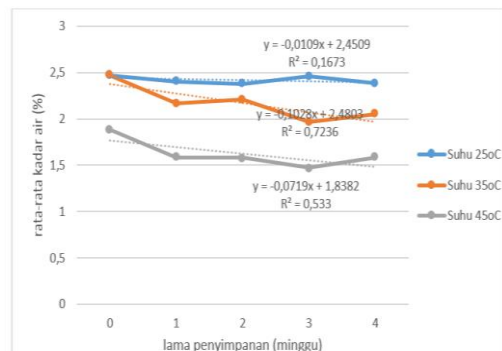
pangan dan mempercepat terjadinya pembusukan (Pratama et al, 2014). Hasil pengukuran kadar air bumbu bubuk *gangan asam* dalam kemasan Plastik *polythylen* (PE) dan *polypropylen* (PP) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil analisis kadar air bumbu bubuk *gangan asam* menggunakan kemasan plastik *polythylen* (PE) dan *polypropylen* (PP)**

Kemasan	Lama Penyimpanan (Minggu)	Kadar Air (%)		
		Suhu 25°C	Suhu 35°C	Suhu 45 °C
<i>Polythylen</i> (PE)	0	11,8	11,8	6,6
	1	10,37	8,90	5,37
	2	10,21	8,81	5,04
	3	10,26	8,45	4,41
	4	9,89	7,84	4,08
<i>polypropylen</i> (PP)	0	11,8	11,8	6,6
	1	11,05	9,71	4,89
	2	10,77	9,1	4,86
	3	10,68	7,13	4,36
	4	10,67	7,8	4,28



**Gambar 1. Grafik persamaan linier pada kadar air kemasan plastik *polythylen* (PE)**



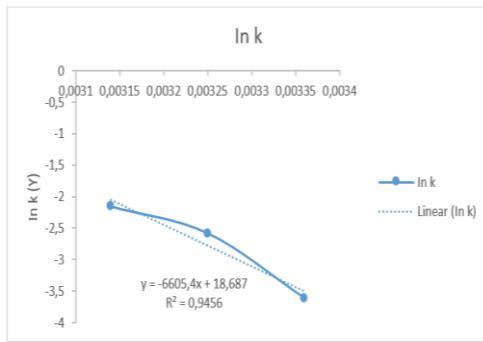
**Gambar 2. Grafik persamaan linier pada kadar air kemasan Plastik *polypropylen* (PP)**

Berdasarkan Tabel 1, Nilai kadar air pada perlakuan suhu pengeringan 45°C lebih rendah dibandingkan pada suhu pengeringan 35° C. Hal ini berarti semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pengeringan maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Pernyataan ini juga didukung oleh Nithiyanantham et al., (2013) dalam Sarastuti dan Yuwono (2015) yang menyatakan semakin tinggi suhu yang digunakan semakin banyak air yang teruapkan dan mengakibatkan kadar air semakin turun. Berdasarkan nilai garis linier untuk memenuhi persamaan  $\ln K = A - B(1/T)$ , maka nilai slope (k) yang diperoleh diubah menjadi  $\ln K$  sedangkan suhu dalam satuan Kelvin (T) diubah menjadi  $(1/T)$ , sehingga nilai  $\ln K$  (Y) dan  $1/T$  (X) untuk gambar 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 2.

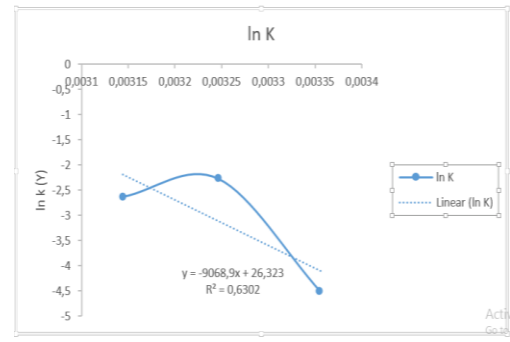
Tabel 2. Nilai In K dan 1/T Orde satu pada Parameter Kadar Air.

Parameter	Suhu Dalam °K (T)	1/T (X)	Slope (K)	In K (Y)
Kadar air plastik <i>polythylen</i> (PE)	298	0.0033	0,0271	-3.6082
	308	0.0032	0,0758	-2.5796
	318	0.0031	0,1159	-2.1550
Kadar air <i>polypropylen</i> (PP)	298	0.0033	0,0109	-4,5189
	308	0.0032	0,1028	-2.2749
	318	0.0031	0,0719	-2.6324

Hasil persamaan nilai Ln K dan 1/T yang didapatkan dari Tabel 4.3 diplotkan dalam grafik, sehingga diperoleh persamaan regresi linear Arrhenius. Perbedaan hubungan antara nilai 1/T dan Ln K dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Grafik plot nilai Ln (K) dan 1/T kadar air kemasan plastik *polythylen* (PE)



Gambar 4. Grafik plot nilai Ln (K) dan 1/T kadar air kemasan plastik *polypropylen* (PP)

Hasil data yang diplotkan pada Gambar 3 dan 4 menghasilkan regresi linear Arrhenius pada kadar air dengan kemasan plastik *polythylen* (PE) yaitu  $Y = -6605 + 18,687$  dengan  $R^2 = 0,9456$  dan kemasan plastik *polypropylen* (PP) yaitu  $Y = -9068,9x + 26,323$  dengan  $R^2 = 0,6302$ .

## 2. Uji organoleptik

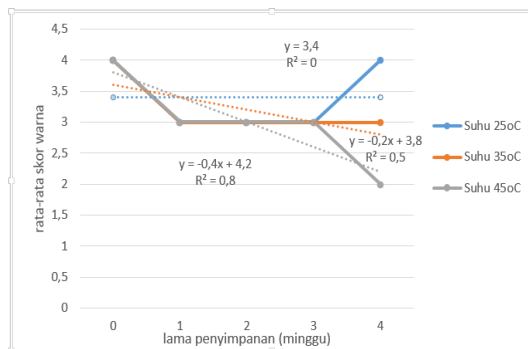
### Warna

Tingkat penerimaan produk pangan dari kenampakan dipengaruhi oleh perubahan warna karena perubahan warna akan menunjukkan juga perubahan nilai gizi, sehingga perubahan warna dijadikan indikator penurunan mutu. Perubahan warna biasanya disebabkan oleh reaksi pencoklatan secara enzimatis (Harianingsih 2010).

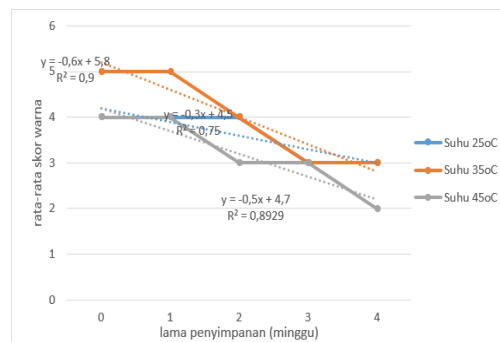
Tabel 3. Hasil penilaian Uji Organoleptik Rata-rata Skor Warna Bumbu Bubuk *Gangan asam* Kemasan Plastik *polythylen* (PE) dan kemasan Plastik *polypropyhlen* (PP)

Parameter	Lama Penyimpanan (Minggu)	Uji Organoleptik Warna		
		Suhu 25°C	Suhu 35°C	Suhu 45°C
Plastik <i>polythylen</i> (PE)	0	4	4	4
	1	3	3	3
	2	3	3	3
	3	3	3	3
	4	4	3	2
Plastik <i>polypropyhlen</i> (PP)	0	4	5	4
	1	4	5	4
	2	4	4	3
	3	3	3	3
	4	3	3	2

Grafik persamaan regresi linier rata-rata skor warna bumbu bubuk *gangan asam* dengan kemasan plastik *polythylen* (PE) dan kemasan Plastik *polypropyhlen* (PP) dengan 3 kondisi suhu yang berbeda penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Grafik persamaan linier pada warna kemasan plastik *polythylen* (PE)



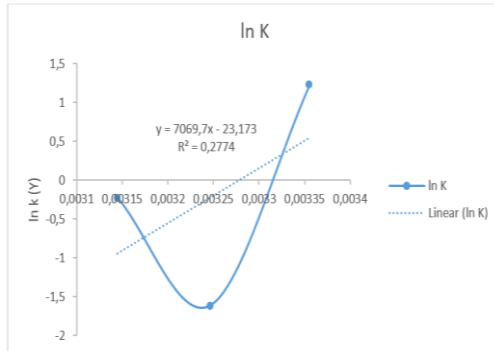
Gambar 6. Grafik persamaan linier pada warna kemasan Plastik *polypropyhlen* (PP)

Berdasarkan nilai garis linier untuk memenuhi persamaan  $\ln K = A - B(1/T)$ , maka nilai slope (k) yang diperoleh diubah menjadi  $\ln K$  sedangkan suhu dalam satuan Kelvin (T) diubah menjadi  $(1/T)$ , sehingga nilai  $\ln K$  (Y) dan  $1/T$  (X) dapat dilihat pada table 4.

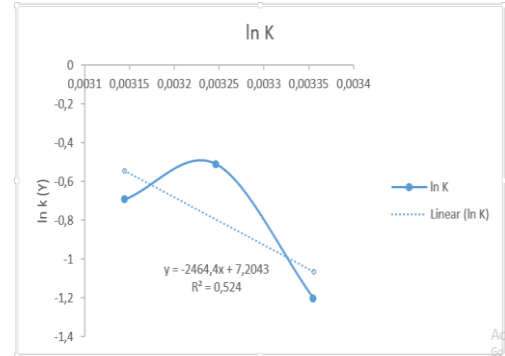
Tabel 4. Nilai  $\ln K$  dan  $1/T$  Orde Nol pada Parameter Sensori warna

Parameter	Suhu Dalam °K (T)	1/T (X)	Slope (K)	$\ln K$ (Y)
Warna <i>polythylen</i> (PE)	298	0,0033	3,4	-1,2237
	308	0,0032	0,2	-1,6994
	318	0,0031	0,8	-0,2231
Warna <i>polypropyhlen</i> (PP)	298	0,0033	0,3	-1,2039
	308	0,0032	0,6	-0,5108
	318	0,0031	0,5	-0,6931

Hasil persamaan nilai Ln K dan 1/T yang didapatkan dari Tabel 4 diplotkan dalam grafik, sehingga diperoleh persamaan regresi linier Arrhenius seperti gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Grafik plot nilai Ln (K) dan 1/T warna kemasan plastik *polythylene* (PE)



Gambar 8. Grafik plot nilai Ln (K) dan 1/T warna kemasan plastik *polypropylene* (PP)

Hasil data yang diperoleh pada Gambar 7 dan 8 menghasilkan regresi linear Arrhenius kemasan plastik *polythylene* (PE) pada warna yaitu  $Y = 7069,7x - 23,173$  dengan  $R^2 = 0,2774$ .

#### Aroma

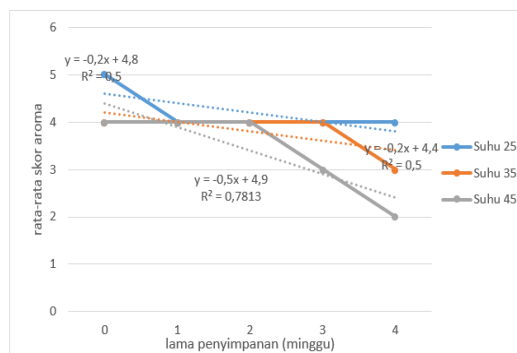
Aroma dihasilkan dari senyawa-senyawa volatil yang dikandung dari bahan-bahan yang menyusun suatu produk pangan. Parameter aroma menentukan penerimaan konsumen dengan menggunakan indera penciuman melalui rangsangan rangsangan bau dan menggambarkan tentang karakteristik suatu produk (Ramadhan, 2011).

Tabel 5. Hasil penilaian Uji Organoleptik Rata-rata Skor Aroma Bumbu Bubuk *Gangan asam* Kemasan Plastik *polythylene* (PE) dan Kemasan Plastik *polypropylene* (PP)

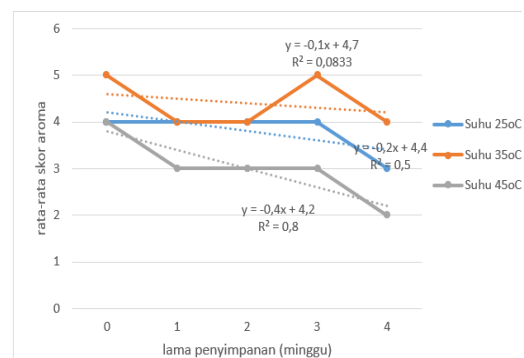
Parameter	Lama Penyimpanan (Minggu)	Uji Organoleptik Aroma		
		Suhu 25°C	Suhu 35°C	Suhu 45°C
Plastik <i>polythylene</i> (PE)	0	5	4	4
	1	4	4	4
	2	4	4	4
	3	4	4	3
	4	4	3	2
Plastik <i>polypropylene</i> (PP)	0	4	5	4
	1	4	4	3
	2	4	4	3
	3	4	5	3
	4	3	4	2



Aroma bumbu bubuk pada gangan khas Banjar dipengaruhi oleh rempah-rempah yang ada didalamnya seperti bawang putih, kunyit, jahe, laos, serai dan jahe. Semakin tinggi konsentrasi rempah yang digunakan dalam pembuatan bumbu bubuk maka akan menghasilkan aroma yang lebih harum yang berasal dari minyak atsiri yang terkandung dalam rempah rempah tersebut. Penambahan berbagai macam rempah selain dapat menghasilkan aroma yang khas juga dapat meningkatkan daya awet bumbu (Raghavan, 2007). Grafik persamaan regresi linier rata-rata skor warna bumbu bubuk *gangan asam* dengan kemasan plastik *polythylen* (PE) dan kemasan Plastik *polypropyhlen* (PP) dengan 3 kondisi suhu yang berbeda penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 9 dan 10.



Gambar 9. Grafik persamaan linier pada aroma kemasan plastik *polythylen* (PE)

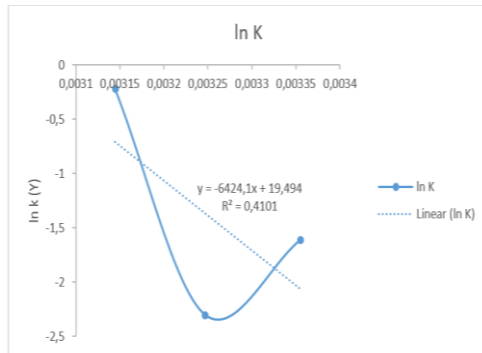


Gambar 10. Grafik persamaan linier pada aroma kemasan Plastik *polypropyhlen* (PP)

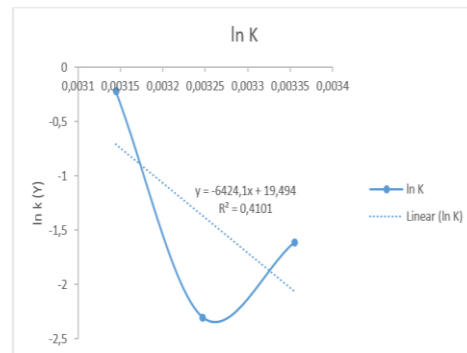
Hasil persamaan nilai Ln K dan 1/T yang didapatkan dari Tabel 6 diplotkan dalam grafik, sehingga diperoleh persamaan regresi linier Arrhenius seperti Gambar 11 dan 12.

Tabel 6. Nilai In K dan 1/T Orde Nol pada Parameter Sensori aroma

Parameter	Suhu Dalam °K (T)	1/T (X)	Slope (K)	In K (Y)
Aroma <i>polythylen</i> (PE)	298	0,0033	0,2	-1,6094
	308	0,0032	0,2	-1,6094
	318	0,0031	0,5	-0,6931
Aroma <i>polypropyhlen</i> (PP)	298	0,0033	0,2	-1,6094
	308	0,0032	0,1	-2,3025
	318	0,0031	0,8	-0,2231



**Gambar 11. Grafik plot nilai Ln (K) dan 1/T aroma kemasan plastik *polythylen* (PE)**



**Gambar 12. Grafik plot nilai Ln (K) dan 1/T aroma kemasan plastik *polypropylen* (PP)**

Hasil data yang diperoleh pada Gambar 11 dan 12 menghasilkan regresi linear Arrhenius kemasan plastik *polythylen* (PE) pada aroma adalah  $Y = -6424,1x + 19,494$  dengan  $R^2 = 0,4101$ .

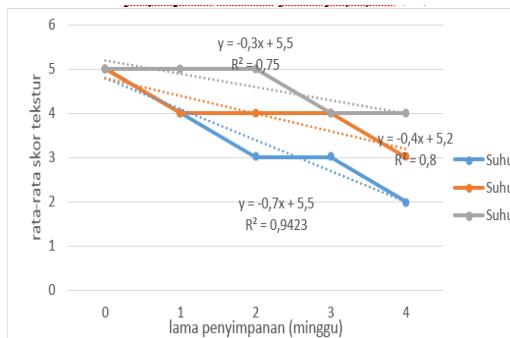
#### Tekstur

Lama umur simpan juga mempengaruhi tekstur dari bumbu bubuk gagan asam. Menurut Rahmanto dkk (2014), tingkat penerimaan produk pangan dari tekstur sangat dipengaruhi oleh kadar air. semakin lama penyimpanan bumbu bubuk maka teksur serbuk bubuk akan mengeras. Adapun hasil rata-rata uji tekstur dapat dilihat pada Tabel 7.

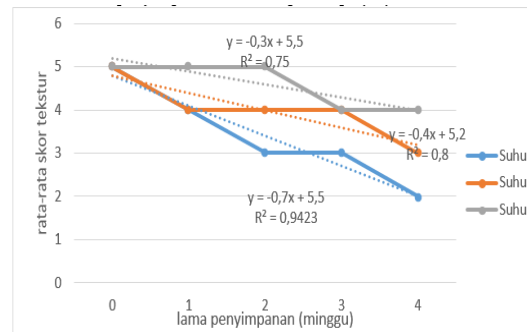
**Tabel 7. Hasil penilaian Uji Organoleptik Rata-rata Skor Tekstur Bumbu Bubuk *Gagan asam* Kemasan Plastik *polythylen* (PE) dan kemasan plastik *polypropylen* (PP)**

Parameter	Lama Penyimpanan (Minggu)	Uji Organoleptik Tekstur		
		Suhu 25°C	Suhu 35°C	Suhu 45°C
Plastik <i>polythylen</i> (PE)	0	4	5	5
	1	4	5	4
	2	4	5	4
	3	5	4	4
	4	5	3	3
Plastik <i>polypropylen</i> (PP)	0	5	5	5
	1	4	4	5
	2	3	4	5
	3	3	4	4
	4	2	3	4

Grafik persamaan regresi linier rata-rata skor warna bumbu bubuk *gagan asam* dengan kemasan plastik *polythylen* (PE) dan kemasan Plastik *polypropylen* (PP) dengan 3 kondisi suhu yang berbeda penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 13 dan 14.



Gambar 13. Grafik persamaan linier pada tekstur kemasan plastik *polythylen* (PE)

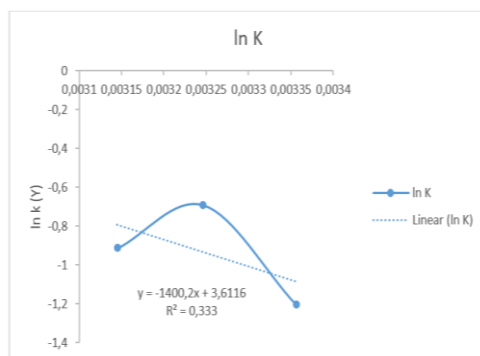


Gambar 14. Grafik persamaan linier pada tekstur kemasan Plastik *polypropyhlen* (PP)

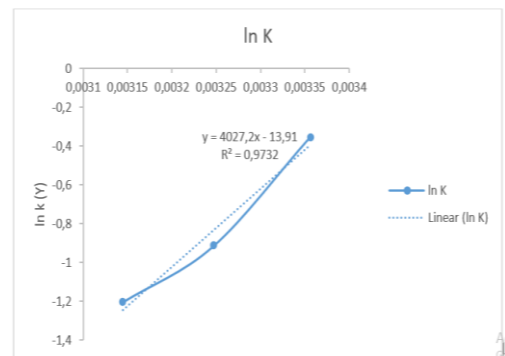
Hasil persamaan nilai Ln K dan 1/T yang didapatkan dari Tabel 8 diplotkan dalam grafik, sehingga diperoleh persamaan regresi linier Arrhenius seperti gambar 15 dan 16.

Tabel 8. Nilai In K dan 1/T Orde Nol pada Parameter Sensori tekstur

Parameter	Suhu Dalam °K (T)	1/T (X)	Slope (K)	In K (Y)
Tekstur <i>polythylen</i> (PE)	298	0,0033	0,3	-1,2039
	308	0,0032	0,5	-0,6931
	318	0,0031	0,4	-0,9162
Tekstur <i>polypropyhlen</i> p(PP)	298	0,0033	0,7	-0,3566
	308	0,0032	0,4	-0,9162
	318	0,0031	0,3	-1,2039



Gambar 15. Grafik plot nilai Ln (K) dan 1/T tekstur kemasan plastik *polythylen* (PE)



Gambar16. Grafik plot nilai Ln (K) dan 1/T tekstur kemasan plastik *polypropyhlen* (PP)

Hasil data yang diperoleh pada Gambar 15 dan 16 menghasilkan regresi linear Arrhenius kemasan plastik *polythylen* (PE) pada tekstur yaitu  $Y = -1400,2x + 3,6116$  dengan  $R^2 = 0,333$ .

### 3. Penentuan Umur Simpan Bumbu Bubuk *Gangan asam*

Menurut Arpah (2007), umur simpan adalah waktu suatu produk mengalami degradasi atau penurunan mutu tertentu akibat reaksi deteriorasi sehingga produk tidak layak dikonsumsi atau tidak lagi sesuai dengan informasi gizi yang tertera pada label kemasan. Reaksi deteriorasi akan menyebabkan perubahan mutu terhadap produk *gangan asam* khas Banjar dari segi kadar air, aroma, warna dan tekstur.

Penentuan umur simpan bumbu bubuk *gangan asam* hasil pengamatan selama 4 minggu dengan kemasan plastik *polythylen* (PE) dan plastik *polypropylen* (PP) dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier dari parameter aktivisasi terendah. Masing-masing persamaan diperoleh nilai  $k$  yang dapat digunakan untuk menghitung umur simpan produk. Persamaan Arrhenius untuk setiap parameter padat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Persamaan Arrhenius untuk setiap parameter bumbu bubuk *gangan asam*

Jenis Kemasan	Parameter	Persamaan Arrhenius	R <sup>2</sup>
Plastik <i>polythylen</i> (PE)	Kadar air	Y= -6605,4 (1/T) + 18,687	0,9456
	Perubahan warna	Y= 7069,7 (1/T) - 23,173	0,2774
	Perubahan aroma	Y= -6424,1 (1/T) + 19,494	0,4101
	Perubahan tekstur	Y= -1400,2 (1/T) + 3,6116	0,333
Plastik <i>polypropylen</i> (PP)	Kadar air	Y= -9068,9 (1/T) + 26,323	0,6302
	Perubahan warna	Y= -2464,4 (1/T) + 7,2043	0,524
	Perubahan aroma	Y= -4293,1 (1/T) + 12,644	0,7336
	Perubahan tekstur	Y= 4027,2 (1/T) - 13,91	0,9732

Tabel 10. Hubungan grafik plot nilai  $\ln k$  dan  $1/T$  versus slope dan energi aktivasi setiap parameter pengamatan bumbu bubuk *gangan asam*

Jenis Kemasan	Parameter	Persamaan Arrhenius (slope)	Energi Aktivasi (kal/mol)
Plastik <i>polythylen</i> (PE)	Kadar air	Y= -6605,4 (1/T) + 18,687	-13118,3
	Perubahan warna	Y= 7069,7 (1/T) - 23,173	14040,42
	Perubahan aroma	Y= -6424,1 (1/T) + 19,494	-12758,263
	Perubahan tekstur	Y= -1400,2 (1/T) + 3,6116	-2780,797
Plastik <i>polypropylen</i> (PP)	Kadar air	Y= -9068,9 (1/T) + 26,323	-18010,1
	Perubahan warna	Y= -2464,4 (1/T) + 7,2043	-4894,3
	Perubahan aroma	Y= -4293,1 (1/T) + 12,644	-8526,1
	Perubahan tekstur	Y= 4027,2 (1/T) - 13,91	7998,019

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa parameter aroma pada bumbu bubuk *gangan asam* dengan kemasan *polythylen* (PE) dan *polypropylen* (PP) menjadi parameter kunci karena mempunyai energi aktivasi ( $E_a$ ) rendah. Berdasarkan nilai  $E_a$  tersebut, maka selanjutnya dihitung umur simpan ( $t$ ) bumbu bubuk *gangan asam* dengan persamaan kinetika reaksi berdasarkan orde reaksinya. Parameter aroma, mengikuti kinetika orde 0 sehingga persamaan umur simpannya yaitu  $t = \frac{(A_0 - A_t)}{k} \times 1 \text{ hari}$  yang mana  $t$

menyatakan umur simpan produk bumbu bubuk gagan asam, A0 nilai atribut mutu diawal, At nilai atribut mutu diakhir, dan k konstanta penurunan mutu selama penyimpanan dan dikalikan dengan 1 hari. Hasil perhitungan umur simpan bumbu bubuk *gagan asam* dengan kemasan *polythylen* (PE) dan *polyprophylen* (PP) pada suhu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11. Hasil Perhitungan Umur Simpan bumbu bubuk *gagan asam***

Jenis kemasan	Suhu (°C)	Suhu dalam °K (T)	Nilai K	Umur Simpan (minggu)
Plastik <i>polythylen</i> (PE)	25	298	0,1716	5,8
	35	308	0,2739	3,6
	45	318	0,4928	2,0
Plastik <i>polyprophylen</i> (PP)	25	298	0,1270	7,9
	35	308	0,2557	3,9
	45	318	0,4247	2,4

Umur simpan yang dilakukan selama selama 4 (minggu) dengan menggunakan parameter aroma pada kemasan plastik PE memiliki umur simpan pada suhu penyimpanan 25 °C yaitu 5,8 minggu, suhu 35 °C yaitu 3,6 minggu dan suhu 45 °C yaitu 2,0 minggu, sedangkan bumbu bubuk *gagan asam* yang disimpan menggunakan kemasan PP pada suhu 25°C menghasilkan umur simpan yaitu 7,9 minggu, suhu 35 °C, selama 3,9 minggu dan suhu 45 °C yaitu 2,4 minggu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini energi aktivitasi terendah pada parameter aroma dengan nilai -12758,263. Umur simpan bumbu bubuk *gagan asam* khas Banjar dengan menggunakan kemasan PP memiliki umur simpan 7,9 minggu pada suhu 25°C dan kemasan PE memiliki umur simpan 5,8 minggu pada suhu yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif Bin Abdullah. 2016. *Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)* dengan pendekatan Arrhenius dalam pendugaan umur simpan sari buah nenas, papaya dan cimpedak. *Informatika Pertanian* Vol.25 No. 2 Hal. 189-198.
- Arpah. 2007. *Penetapan Kadaluarsa Pangan*. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 13- 114

- Asriyanti. 2013. Mempelajari Pembuatan Bumbu Inti Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Bubuk. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Gita, R.S.D & S. Danuji. 2018. Studi Pembuatan Biskuit Fungsional dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus dan Tepung Daun kelor. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains* 1(2):155-162
- Harris, H. dan Fadli, M. 2014. Penentuan Umur Simpan (Shelf Life) Pundang Seluang (*Rasbora sp*) yang dikemas Menggunakan Kemasan Vakum dan Tanpa Vakum. *Jurnal Saintek Perikanan* 9 (2): 53-62
- Harianingsih. 2010. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Menjadi Kitosan sebagai Bahan Pelapis (Coater) pada Buah Stroberi. TESIS. Program Magister Teknik Kimia Universitas Diponegoro. Semarang
- Mukhtar S., Muhammad Nurif. 2015. Peranan Packaging dalam Meningkatkan Hasil Produksi Terhadap Konsumen. *Jurnal Sosial Humaniora* Vol.8 No. 2 Nopember 2015.
- Normilawati. Fadlilaturrahmah. Samsul H. Normaidah. 2019. Penetapan Kadar Air dan Kadar Protein Pada Biskuit yang Beredar di Pasar Banjarbaru.
- Permadi MR. Huda O. Khafidurrohman A. 2019. Perancangan Pengujian Preference Test , Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network. *Sintech Journal* Vol 2. No 2.
- Pratama, R.I., I. Rostini, & E. Liviawaty. 2014. Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp*). *Jurnal akuatika*.2014;5(1):30-39.
- Rahmanto, S.A, N. Heri R.P, A. Asri. 2014. Pendugaan Umur Simpan Fruit Leather Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Dengan Penambahan Gum Arab Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (Aslt) Model Arrhenius. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol 3 (3) : 35-43
- Raghavan, U. S. 2007. *Handbook of Spices, Seasonings, and Flavorings*. 2nd Edition. CRC Press. Boca Raton, Florida
- Ramadhan, W. 2011. Pemanfaatan Agar-Agar Tepung sebagai Texturizer pada Formulasi Selai Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava L.*) Lembaran dan Pendugaan Umur Simpannya. *Skripsi*. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sarastuti, M. dan Yuwono, S. S. 2015. Pengaruh Pengovenan dan Pemanasan Terhadap Sifat-Sifat Bumbu Rujak Cingur Instan Selama Penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 (2).
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta