**PENDUGAAN UMUR SIMPAN PASTA BAWANG MERAH**

**(*Allium ascalonicum* L.) MENGGUNAKAN JENIS KEMASAN BERBEDA**

**DENGAN METODA *Accelerated Shelft Life Testing* (ASLT)**

**MODEL *ARRHENIUS***

**ARTIKEL**

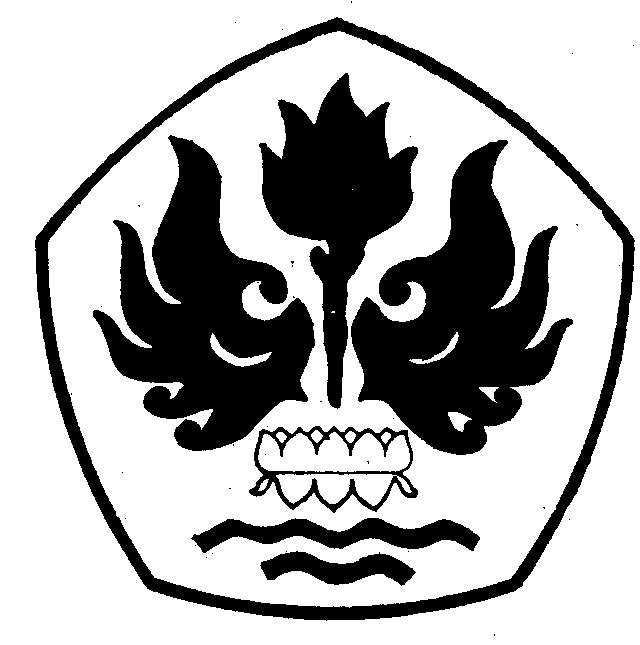
Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Pangan

**Oleh:**

**Sepadyawan**

**13.302.0337**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2018**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN PASTA BAWANG MERAH**

**(*Allium ascalonicum* L.) MENGGUNAKAN JENIS KEMASAN BERBEDA**

**DENGAN METODA *Accelerated Shelft Life Testing* (ASLT)**

**MODEL *ARRHENIUS***

Ainia Herminiati \*)

Yusman Taufik \*\*)

Sepadyawan\*\*\*)

\*)Peneliti PPTTG-LIPI, Subang \*\*)Dosen Teknologi Pangan UNPAS Bandung,

\*\*\*)Alumnus Teknologi Pangan UNPAS Bandung

# **Abstrak**

Maksud dari penelitian ini adalah menduga umur simpan pasta bawang merah berdasarkan pendekatan *Arrhenius* dengan tujuan mengetahui berapa lama umur simpan pasta bawang merah pada kemasan yang berbeda dan suhu penyimpanan yang berbeda berdasarkan pendekatan *Arrhenius*. Pada penelitian ini dilakukan penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Pada penelitian pendahuluan dilakukan penentuan varietas pasta bawang merah terpilih yang terdiri dari varietas Brebes, Sumenep dan Tuk-tuk dengan uji organoleptik serta uji karakteristik bawang merah dan pasta bawang merah. Sedangkan pada penelitian utama dilakukan pendugaan umur simpan dari pasta bawang merah terpilih yang dikemas *alumunium foil* dankemasan gelas dengan pengujian parameter meliputi kadar air metode *oven vacum*, angka peroksida metode titrasi dan jumlah total mikroba metode *total plate count*. Hasil penelitian didapatkan bahwa kemasan yang cocok untuk pasta bawang merah adalah kemasan gelas. Berdasarkan data hasil perhitungan total mikroba pada sampel pasta bawang merah terpilih, didapatkan hasil umur simpan pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* pada suhu penyimpanan 15oC, 30oC dan 45oC adalah 43 hari, 37 hari dan 32 hari. Sedangkan umur simpan pasta bawang merah yang dikemas menggunakan kemasan gelas pada suhu penyimpanan 15oC, 30oC dan 45oC adalah 40 hari, 39 hari dan 37 hari.

Kata kunci : bawang merah*,* pasta bawang merah, umur simpan, kadar air, angka peroksida, total mikroba.

# **Abstract**

*The purpose of this study was to estimate the shallots paste storage shelf life based on the Arrhenius approach to find out the shallot paste shelf life at different storage temperatures and different packaging was based on the Arrhenius approach. In this research conducted preliminary research and main research. In the preliminary research, the determination of selected shallots paste consisting of varieties of Brebes, Sumenep and Tuk-tuk with acceptance test (organoleptic test) and characteristic of shallots and shallots paste. While in the main research, the estimated shelf life of selected shallots paste are packed alumunium foil and glass packaging with parameter testing include moisture content of oven vacuum method*, *peroxide by titration method and amount of microorganisms by total plate count method. The result showed that suitable packaging for shallots paste was glass packaging. Based on the result amount of microorganisms in the sample of selected shallot paste, the obtained result shelf life time of products shallots paste are packed using alumunium foil at storage temperature 15oC, 30oC and 45oC is 43 days, 37 days and 32 days. While the shelf life of selected shallots paste are packed using glass packaging at storage temperature 15oC, 30oC and 45oC is 40 days, 39 days and 37 days.*

*Keywords : shallot, shallot paste, shelf life, moisture content, peroxide, amount of microorganisms.*

# **Pendahuluan**

Menurut SNI (3159:2013), bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah umbi lapis tanaman bawang yang terdiri dari siung-siung bertunas, utuh, segar dan bersih.

Bawang merah banyak digemari oleh masyarakat Indonesia, terutama sebagai bumbu penyedap masakan (Samadi dan Bambang, 2005). Penggunaan bawang merah sebagai bumbu hanya diperlukan dalam jumlah yang kecil, namun karena setiap masakan diberikan bawang merah, maka bawang memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan berubahnya gaya hidup masyarakat yang membutuhkan kepraktisan dan waktu singkat dalam menyajikan makanan, maka kebutuhan akan bumbu masak siap pakai pun meningkat, terutama bumbu dalam bentuk pasta. Pasta bawang merah merupakan bahan pangan beremulsi yang harus stabil komponen lemaknya dan tersebar merata serta tidak menggumpal atau terkoagulasi. Oleh sebab itu, pada pasta bawang dibutuhkan suatu zat yang dapat membentuk sistem emulsi. Penggunaan minyak kelapa sawit dan pati sebagai pembentuk sistem emulsi akan membantu selama proses ataupun sesudah pengolahan, sehingga hasil akhir yang diperoleh adalah pasta bawang dengan penyebaran partikel (Indah, 2008).

Karakteristik pasta bawang merah lebih banyak ditentukan oleh varietas bawang. Setiap varietas bawang merah yang berbeda akan menghasilkan karakteristik pasta bawang merah yang berbeda. Varietas bawang merah yang unggul diantaranya varietas Bima, varietas Brebes, varietas Sumenep, varietas Bauji, varietas Thailand (Bangkok), varietas Kuning, varietas Bali Ijo (Rukmana, 1994) serta varietas Tuk-tuk (East West Seed, 2013).

Selama penyimpanan pasta bawang merah ini terdapat masalah-masalah yang sering dihadapi, diantaranya masalah kerusakan yang disebabkan oleh proses kimiawi dan kerusakan mikroorganisme.

Salah satu cara untuk mengurangi masalah kerusakan dan memperpanjang umur simpan produk pasta bawang merah yaitu dengan penyimpanan produk pada suhu dan pengemasan yang tepat.

Menurut Herudiyanto (2008), pengemasan bertujuan untuk membatasi bahan pangan dari lingkungan sekitar sehingga dapat mencegah proses kerusakan selama penyimpanan.

Menurut Rokayah (2001), jenis kemasan yang paling umum digunakan untuk mengemas bumbu masak siap pakai adalah *polyprophylene* (PP), *alumunium foil* dan gelas.

Setiap jenis makanan dan minuman memiliki umur simpan, yaitu kisaran waktu antara makanan diolah pabrik sampai diterima oleh konsumen, dimana produk tersebut masih memiliki produk yang baik. Bila lebih dari batas waktu tersebut, produk akan mengalami penurunan mutu. Pendugaan umur simpan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu empiris dan pemodelan matematika. Cara empiris dilakukan secara konvensional, yaitu disimpan pada kondisi normal hingga terjadi kerusakan produk. Pemodelan matematika dilakukan penyimpanan dengan kondisi dipercepat dan diperhatikan titik kritis produk. Contoh pemodelan matematika adalah *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT). Metode ASLT dapat dilakukan menggunakan model *Arrhenius* (Syarief dan Halid, 1993).

Menurut Herawati (2008), salah satu kriteria dalam pemilihan parameter mutu untuk menentukan umur simpan suatu produk adalah parameter yang paling cepat mengalami penurunan selama penyimpanan. Penentuan parameter kritis dilakukan dengan cara memilih parameter yang memiliki linearitas yang baik atau perubahan mutu dengan energi aktivasi (Ea) yang paling rendah.

# **Metodologi Penelitian**

* 1. **Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan-bahan untuk pembuatan pasta bawang merah adalah bawang merah (varietas Brebes, varietas Sumenep dan varietas Tuk-tuk) umur panen 2-3 bulan yang diperoleh dari Caringin, minyak kelapa sawit (*merk* Bimoli), air, maltodekstrin (Kimia *Mart*, Bandung), *alumunium foil* (Akapack, Bandung) dan kemasan gelas (Laksana, Bandung). Bahan-bahan untuk analisis *Volatile Reducing Subtance* (VRS) adalah KMnO4,*aquadest*, H2SO4 6N, KI 20%, Na2S2O3 0.02 N dan amilum. Bahan-bahan untuk analisis angka peroksida adalah asam asetat glacial, alkohol 95%, kloroform, KIO3, KI, HCl 0,2 N, *aquadest*, Na2S2O3 0.02 N dan amilum. Bahan-bahan untuk proses analisis total mikroba adalah *Buffered Peptone Water* (BPW), alkohol 95% dan *Plate Count Agar* (PCA).

Alat-alat untuk pembuatan pasta bawang merah adalah neraca digital (*merk* Quatro model MACS7K5A/C), pisau, sendok, wadah, panci, *blender* (*merk* Philips model HR2116), wajan jenis teplon cekung, spatula dan kompor gas (*merk* Rinnai). Alat-alat untuk analisis kimia yaitu alat VRS, *oven vacum* (*merk* memmert), labu erlenmeyer 250 mL, labu ukur, batang pengaduk, pipet volumetri, pipet tetes, pipet seukuran, pipet berukuran, *bulp*, neraca digital (*merk* Mettler Toledo), gelas kimia, gelas ukur, corong, labu takar, statif, klem, buret dan botol semprot. Alat-alat untuk analisis mikrobiologi adalah *autoclave* (*merk* Shanghai Shen model LDZX-50FA), inkubator (*merk* memmert), laminet (*merk* Esco), pipet (*merk* Biopette), cawan petri, dan tabung reaksi. Alat-alat untuk uji organoleptik adalah nampan dan wadah sampel pengujian.

* 1. **Metoda Penelitian**

Metode penelitian yang dilakukan dibagi menjadi 2 (dua) tahapan, meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah menentukan varietas bawang merah terpilih dalam pembuatan pasta bawang merah, dimana terdiri tiga varietas bawang merah yang berbeda yaitu bawang merah varietas Brebes, bawang merah varietas Sumenep dan bawang merah varietas Tuk-tuk. Untuk menentukan varietas bawang merah terpilih diuji menggunakan uji organoleptik dengan 30 orang panelis dengan atribut yang diamati meliputi warna, aroma dan konsistensi. Hasil pengolahan data dari uji organoleptik yang dilakukan terhadap tingkat skoring 30 panelis pada penelitian pendahuluan ini akan didapatkan pasta bawang merah dari varietas terpilih untuk digunakan pada penelitian utama (Soekarto, 1985). Pada penelitian pendahuluan juga dilakukan analisa karakteristik dari masing-masing bawang merah dan pasta bawang merah. Sedangkan, pada penelitian utama merupakan lanjutan penelitian pendahuluan dimana penelitian utama ini bertujuan untuk menduga umur simpan dari pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan jenis kemasan *alumunium foil* dan kemasan gelas melalui pengukuran laju penurunan parameter kadar air, angka peroksida dan jumlah total mikroba (*Total Plate Count*/TPC) selama 28 hari dengan rentang waktu pengamatan 4 hari pada suhu 15°C, 30°C dan 45°C dengan menggunakan metoda *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model *Arrhenius*.

* 1. **Rancangan Perlakuan**

Rancangan perlakuan yang akan dilakukan yaitu penyimpanan pasta bawang merah terpilih yang telah dikemas didalam kemasan *alumunium foil* dan kemasan gelas serta disimpan pada masing-masing suhu 15°C, 30°C dan 45°C.

* 1. **Rancangan Analisis**

Rancangan analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah menganalisis respon kimia dan mikrobiologi terhadap pasta bawang merah terpilih setelah disimpan. Hasil analisis kimia dan mikrobiologi yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan regresi linear sederhana untuk mengetahui hubungan antara parameter yang diukur dengan waktu penyimpanan, dengan menggunakan persamaan yaitu:

|  |
| --- |
| y = a + bx |

Keterangan :

y = nilai analisis

a = nilai analisis pada saat mulai disimpan

b = laju nilai analisis (k)

x = waktu simpan (hari)

Setelah diperoleh persamaan regresi, kemudian tentukan ordo reaksi dari nilai koefisien determinasi (R2) paling tinggi dan dibuat kurva *Arrhenius* dengan sumbu x menyatakan 1/T dan sumbu y menyatakan ln k. Selanjutnya nilai k yang diperoleh dari persamaan regresi diterapkan dalam persamaan *Arrhenius* yaitu:

|  |
| --- |
| k = k0 . |

Keterangan :

k = konstanta penurunan mutu

k0 = konstanta (tidak bergantung pada suhu)

Ea = energi aktivasi

T = suhu mutlak (K)

R = konstanta gas (1,986 kal/mol)

Setelah didapatkan laju penurunan mutu, maka umur simpan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

|  |
| --- |
| ts = atau |

Keterangan :

ts = umur simpan (hari)

Q0 = nilai mutu awal

Qt = nilai batas kritis atau batas mutu akhir

k = konstanta penurunan mutu

* 1. **Rancangan Respon**

Rancangan respon yang diamati terdiri dari respon kimia meliputi analisa kadar air berdasarkan metoda *oven* *vacum* (AOAC, 1999) serta analisa angka peroksida berdasarkan metoda (AOAC, 1999) dan respon mikrobiologis yaitu analisa jumlah total mikroba berdasarkan metoda *Total Plate Count* (TPC) (Fardiaz, 1992).

# **Hasil dan Pembahasan**

* 1. **Hasil Penelitian Pendahuluan**

**Uji Organoleptik**

Hasil uji organoleptik terhadap pasta bawang merah dengan atribut mutu meliputi warna, aroma dan konsistensi adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Uji Organoleptik Pasta Bawang Merah

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Atribut Mutu** | | | **Jumlah** |
| **W** | **A** | **K** |
| PBM var. Brebes | 3 | 3 | 3 | 9 |
| PBM var. Sumenep | 1 | 3 | 1 | 5 |
| PBM var. Tuk-tuk | 1 | 1 | 1 | 3 |

Keterangan :

PBM : Pasta Bawang Merah

W : Warna

A : Aroma

K : Konsistensi

Berdasarkan tabel 1, uji organoleptik pasta bawang merah atribut warna, aroma dan konsistensi maka dapat disimpulkan bahwa pasta bawang merah varietas Brebes memiliki skor yang tertinggi yaitu 9. Hasil uji organoleptik ini akan dilanjutkan pada penelitian utama.

Warna dari pasta bawang merah sangat dipengaruhi oleh pigmen antosianin. Pigmen antosianin dalam bawang merah berada dalam bentuk glikosida yang merupakan senyawa turunan kuersetin. Sedangkan aroma pasta bawang merah dipengaruhi besar kecilnya kandungan senyawa *volatil* khas bawang merah. Pada saat penggilingan terjadi perubahan aroma dan warna pada bumbu. Aroma bumbu menjadi semakin kuat karena pecahnya struktur sel pada bumbu akibat penggilingan.

**Karakteristik Bahan Baku dan Pasta Bawang Merah**

Bawang merah varietas Tuk-tuk memiliki kadar air yang tinggi apabila dibandingkan dengan kadar air pada bawang merah varietas lain. Sedangkan bawang merah varietas Brebes memiliki *edible portion* yang paling besar. Hasil analisa terhadap kadar air bawang merah varietas Tuk-tuk dan bawang merah varietas brebes serta bawang merah varietas sumenep disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Bahan Baku Bawang Merah

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Komponen** | **Bawang Merah**  **Brebes** | **Bawang Merah**  **Sumenep** | **Bawang Merah**  **Tuk-tuk** |
| KA (%) | 81,61 | 74,43 | 87,44 |
| EP (%) | 88,17 | 79,03 | 84,42 |
| Kekerasan | 7,67 | 5,44 | 14,72 |

Keterangan :

KA : Kadar Air

EP : *Edible Portion*

Pasta bawang merah dari masing-masing varietas mengalami penurunan kadar air dari bahan baku hal ini disebabkan karena proses pengolahan terutama pada proses penumisan. Pasta bawang merah varietas Tuk-tuk memiliki kadar air dan Aw yang tinggi apabila dibandingkan dengan kadar air dan Aw pada pasta bawang merah varietas lain.

Tabel 3. Karakteristik Pasta Bawang Merah

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Komponen** | **Bawang Merah**  **Brebes** | **Bawang Merah**  **Sumenep** | **Bawang Merah**  **Tuk-tuk** |
| Kadar Air (%) | 63,36 | 58,29 | 64,23 |
| Aw | 0,832 | 0,811 | 0,859 |
| Kadar VRS  ( μ.eq/g) | 80,21 | 53,04 | 73,99 |
| Nilai L | 41,24 | 47,24 | 43,49 |
| Nilai a | 17,21 | 7,93 | 9,7 |
| Nilai b | 6,43 | 5,44 | 4,42 |

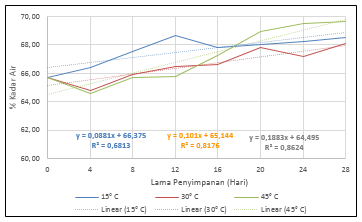
*Volatile Reducing Substance* (VRS) merupakan zat-zat yang mudah menguap dalam suatu bahan atau produk dan mudah direduksi yaitu senyawa sulfur seperti profilsulfur dan profenilsulfur dan aldehid seperti asetaldehid dan propanoldehid. Semakin tinggi kadar VRS pada suatu bahan menunjukan mutu yang semakin baik (Mutia, 2012).

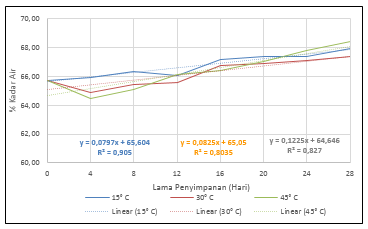
Senyawa *volatil* yang terdapat dalam bawang merah ialah hidrogen sulfida, thiol, disulfida, trisulfida dan thiosulfinat. *Flavor* bawang merah terbentuk dari aktivitas enzim *allinase* terhadap senyawa prekursor tidak berbau di dalam bawang. Saat jaringan bawang merah rusak, maka prekursor *flavor* utama yang disebut *S-1-propanil-L-sistein sulfoksida* akan terhidrolisis dengan cepat oleh enzim *allinase* membentuk asam sulfonat, asam piruvat dan amonia. Selanjutnya asam sulfonat berubah menjadi *tiopropanal S-oksida* yaitu suatu senyawa *volatil* yang jika mengenai mata mengakibatkan perih dan keluarnya air mata pada saat bawang diiris (Farrel dalam Farah, 2008).

* 1. **Hasil Penelitian Utama**

**Kadar Air**

Hasil analisis perubahan kadar air pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* dan kemasan gelas dan disimpan pada kondisi suhu yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Gambar 1. Grafik Kadar Air Pasta Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil* Selama Penyimpanan



Gambar 2. Grafik Kadar Air Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Selama Penyimpanan

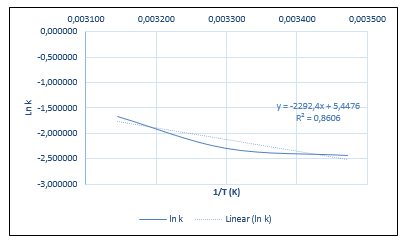
Berdasarkan grafik diatas, kadar air pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* dan kemasan gelas, rata-rata keduanya menunjukkan tren kenaikkan selama penyimpanan. Hal tersebut disebabkan karena terjadinya sorpsi air pada pasta bawang merah. Hal ini sejalan menurut Sudarmadji, dkk., (1989), bahwa secara alami bahan pangan bersifat higroskopis, yaitu dapat menyerap air dari udara sekeliling dan juga sebaliknya dapat melepaskan sebagian air yang terkandung, sehingga dapat dicapai kadar air kesetimbangan dengan kelembaban relatif udara di sekelilingnya.

Istilah sorpsi air dipakai untuk penggabungan air ke dalam bahan pangan dan apabila dimulai dengan bahan kering istilah yang digunakan adalah absorpsi, sedangkan apabila proses dimulai dengan bahan basah disebut desorpsi (Syarief dan Halid, 1993).

Setelah data tersebut diplotkan ke dalam ordo 0 dan ordo 1, maka ordo reaksi yang paling sesuai adalah ordo reaksi yang paling sesuai adalah ordo reaksi yang mempunyai nilai koefisien determinasi (R2) paling tinggi yaitu ordo 0. Kemudian, didapatkan nilai k dari masing-masing persamaan regresi ordo 0. Nilai k kemudian diplotkan ke dalam grafik yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4 dengan 1/T sebagai sumbu x dan ln k sebagai sumbu y.

Tabel 4. 1/T terhadap ln k Pasta Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil* Parameter Kadar Air

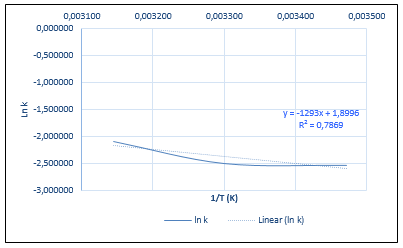
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (°C)** | **Suhu (K)** | **(1/T) K** | **k** | **ln k** |
| 15 | 288 | 0,003472 | 0,0881 | -2,429283 |
| 30 | 303 | 0,003300 | 0,1010 | -2,292635 |
| 45 | 318 | 0,003145 | 0,1883 | -1,669719 |



Gambar 3. Grafik Pendugaan Umur Simpan Pasta Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil* Parameter Kadar Air

Tabel 5. 1/T terhadap ln k Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Parameter Kadar Air

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (°C)** | **Suhu (K)** | **(1/T) K** | **k** | **ln k** |
| 15 | 288 | 0,003472 | 0,0797 | -2,529486 |
| 30 | 303 | 0,003300 | 0,0825 | -2,494957 |
| 45 | 318 | 0,003145 | 0,1225 | -2,099644 |



Gambar 4. Grafik Pendugaan Umur Simpan Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Parameter

Kadar Air

Dari persamaan *Arrhenius* tersebut, dapat diperoleh nilai energi aktivasi dan diperoleh pula nilai k (konstanta penurunan mutu) pada suhu 15oC, 30oC dan 45oC. Selanjutnya nilai k tersebut diplotkan ke dalam persamaan perhitungan umur simpan mengikuti ordo reaksi nol sehingga diperoleh umur simpan pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* dan kemasan gelas. Nilai Ea, k dan umur simpan pasta bawang merah dengan parameter kadar air dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Konstanta Penurunan Mutu dan

Umur Simpan Pasta Bawang Merah

Kemasan *Alumunium Foil* Parameter Kadar Air

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (oC)** | **Ea (kal/mol)** | **k0** | **Konstanta Penurunan Mutu (k)(/Hari)** | **Umur Simpan (Hari)** |
| 15 | 4552,71 | 232,20 | 0,08109/hari | 52,82 |
| 30 | 0,12026/hari | 35,62 |
| 45 | 0,17183/hari | 24,93 |

Tabel 7. Konstanta Penurunan Mutu dan

Umur Simpan Pasta Bawang Merah

Kemasan Gelas Parameter Kadar Air

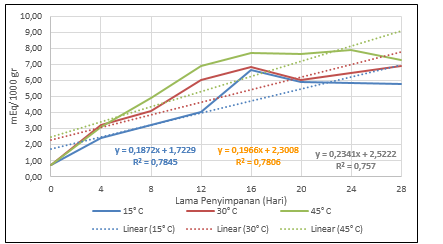
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (oC)** | **Ea (kal/mol)** | **k0** | **Konstanta Penurunan Mutu (k)(/Hari)** | **Umur Simpan (Hari)** |
| 15 | 2567,89 | 6,68322 | 0,075021/hari | 57,09 |
| 30 | 0,093693/hari | 45,72 |
| 45 | 0,114585/hari | 37,38 |

Laju penurunan mutu pasta bawang merah terpilih yang dikemas dengan kemasan gelas memiliki konstanta yang lebih kecil jika dibandingkan dengan *alumunium foil*, sehingga dapat diketahui bahwa umur simpan pasta bawang merah terpilih yang dikemas dengan kemasan gelas terpilih dan disimpan pada suhu 15oC, 30oC dan 45oC memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan dengan *alumunium foil* berdasarkan pendekatan respon kadar air. Hasil pengamatan menunjukan bahwa semakin tinggi suhu maka konstanta laju penurunan mutu kadar air akan semakin tinggi, sehingga akan mengakibatkan pasta bawang merah semakin cepat mengalami kerusakan dan memiliki umur simpan yang lebih pendek.

Pasta bawang merah yang dikemas dengan kemasan gelas cenderung memiliki umur simpan yang lebih panjang bila dibandingkan dengan kemasan *alumunium foil*. Hal tersebut dikarenakan nilai *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR) dan *Water Vapor Permeability* (WVP) kemasan gelas lebih kecil dibandingkan dengan *alumunium foil*, sehingga absorpsi dapat diminimalisir. *Water Vapour Transmission Rate* (WVTR) adalah jumlah uap air yang melewati satu unit permukaan luas dari suatu bahan selama satu satuan waktu pada kondisi suhu dan RH yang relatif konstan. Definisi permeabilitas uap air (*Water Vapor Permeability*, WVP) adalah kecepatan atau laju transmisi uap air melalui suatu unit luasan bahan yang permukaannya rata dengan tebalan tertentu sebagai akibat dari suatu perbedaan unit tekanan uap antara dua permukaan pada kondisi suhu dan kelembaban tertentu (Putro, 2012).

**Angka Peroksida**

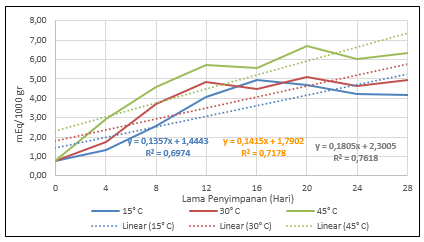
Hasil analisis angka peroksida pasta bawang merah terpilih kemasan *alumunium foil* dan kemasan gelas selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Grafik Angka Peroksida Pasta

Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil*

Selama Penyimpanan



Gambar 6. Grafik Angka Peroksida Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Selama Penyimpanan

Berdasarkan grafik di atas, angka peroksida pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* dan kemasan gelas, kedua grafik tersebut menunjukkan tren kenaikkan selama penyimpanan. Hal tersebut disebabkan karena dipengaruhi oleh sifat permeabilitas dari kemasan yang mengakibatkan uap air dan oksigen dari lingkungan mampu masuk melewati bahan kemasan yang menyebabkan terhidrolisisnya minyak hingga membentuk peroksida.

Kerusakan bumbu instan dapat ditandai dengan timbulnya bau dan rasa tengik. Proses tersebut disebut dengan ketengikan. Menurut Winarno (1992), ketengikan dapat disebabkan oleh reaksi hidrolisis atau oksidasi. Ketengikan hidrolitik disebabkan oleh hasil hidrolisa lemak yang mengandung asam lemak jenuh berantai pendek. Asam lemak itu mudah menguap dan berbau tidak enak misalnya asam butirat, asam kaproat dan ester alifalitas yaitu metil nonil keton (Ketaren, 2012).

Menurut Winarno (1992), kerusakan bahan pangan dapat disebabkan oleh dua hal yaitu kerusakan oleh sifat alamiah dari produk, yang kedua adalah kerusakan karena pengaruh lingkungan. Oleh karena itu diperlukan pengemas untuk membatasi bahan pangan dengan lingkungan untuk mencegah atau menunda proses kerusakan.

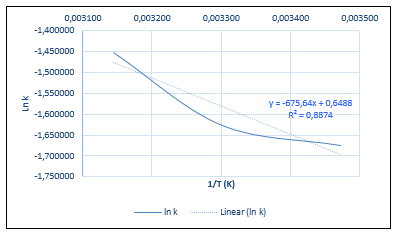
Sifat terpenting dari pengemas meliputi permeabilitas gas dan uap air serta luas permukaan kemasan. Kemasan dengan daya hambat gas yang baik dan luas permukaan yang lebih kecil menyebabkan masa simpan produk lebih lama (Nur, 2009).

Setelah data tersebut diplotkan ke dalam ordo 0 dan ordo 1, maka ordo reaksi yang paling sesuai adalah ordo reaksi yang paling sesuai adalah ordo reaksi yang mempunyai nilai koefisien determinasi (R2) paling tinggi yaitu ordo 0. Kemudian, didapatkan nilai k dari masing-masing persamaan regresi ordo 0. Nilai k kemudian diplotkan ke dalam grafik yang dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8 dengan 1/T sebagai sumbu x dan ln k sebagai sumbu y.

Tabel 8. 1/T terhadap ln k Pasta Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil* Parameter

Angka Peroksida

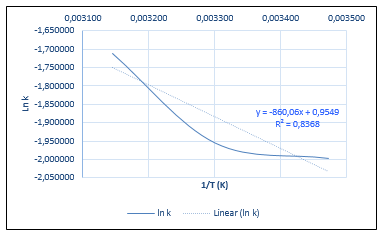
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (°C)** | **Suhu (K)** | **(1/T) K** | **k** | **ln k** |
| 15 | 288 | 0,003472 | 0,1872 | -1,675578 |
| 30 | 303 | 0,003300 | 0,1966 | -1,626584 |
| 45 | 318 | 0,003145 | 0,2341 | -1,452007 |



Gambar 7. Grafik Pendugaan Umur Simpan Pasta Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil* Parameter Angka Peroksida

Tabel 9. 1/T terhadap ln k Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Parameter Angka Peroksida

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (°C)** | **Suhu (K)** | **(1/T) K** | **k** | **ln k** |
| 15 | 288 | 0,003472 | 0,1357 | -1,997309 |
| 30 | 303 | 0,003300 | 0,1415 | -1,955456 |
| 45 | 318 | 0,003145 | 0,1805 | -1,712025 |



Gambar 8. Grafik Pendugaan Umur Simpan Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Parameter

Angka Peroksida

Dari persamaan *Arrhenius* tersebut, dapat diperoleh nilai energi aktivasi dan diperoleh pula nilai k (konstanta penurunan mutu) pada suhu 15oC, 30oC dan 45oC. Selanjutnya nilai k tersebut diplotkan ke dalam persamaan perhitungan umur simpan mengikuti ordo reaksi nol sehingga diperoleh umur simpan pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* dan kemasan gelas. Nilai Ea, k dan umur simpan pasta bawang merah terpilih dengan parameter angka peroksida dapat dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11.

Tabel 10. Konstanta Penurunan Mutu dan

Umur Simpan Pasta Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil* Parameter Angka Peroksida

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (oC)** | **Ea (kal/mol)** | **k0** | **Konstanta Penururnan Mutu (k)(/Hari)** | **Umur Simpan (Hari)** |
| 15 | 1341,821 | 1,913243 | 0,183200/hari | 50,44 |
| 30 | 0,205762/hari | 44,91 |
| 45 | 0,228583/hari | 40,42 |

Tabel 11. Konstanta Penurunan Mutu dan

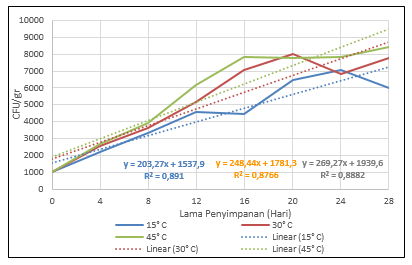
Umur Simpan Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Parameter Angka Peroksida

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (oC)** | **Ea (kal/mol)** | **k0** | **Konstanta Penururnan Mutu (k)(/Hari)** | **Umur Simpan (Hari)** |
| 15 | 1708,07916 | 2,598410 | 0,131149/hari | 70,46 |
| 30 | 0,152044/hari | 60,77 |
| 45 | 0,173827/hari | 53,16 |

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui laju penurunan mutu masing-masing suhu berbeda dan jenis kemasan yang digunakan berpengaruh. Dapat dilihat bahwa pasta bawang merah yang dikemas dengan *alumunium foil* memiliki konstanta penurunan mutu yang lebih besar dari kemasan gelas sehingga umur simpannya lebih singkat.

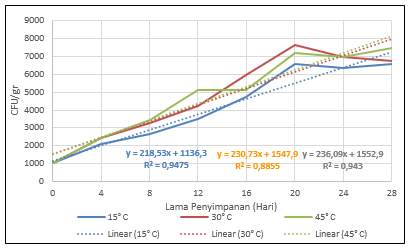
**Jumlah Total Mikroba**

Hasil analisis perubahan jumlah total mikroba pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* dan kemasan gelas dan disimpan pada kondisi suhu yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 9 dan 10.



Gambar 9. Grafik Jumlah Total Mikroba Pasta Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil*

Selama Penyimpanan



Gambar 10. Grafik Jumlah Total Mikroba Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas

Selama Penyimpanan

Salah satu penyebab menurunnya mutu dari suatu produk adalah pertumbuhan dan aktifitas total mikroba. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme yakni sifat bahan pangan, pengolahan, penanganan dan penyimpanan serta kondisi lingkungan dengan cepat. Mikroba dapat tumbuh dalam makanan dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung antara lain keberadaan zat gizi, kelembaban, ketersediaan oksigen, potensial redoks, pH, dan inhibitor.

Jika dilihat dari data yang diperoleh, jumlah mikroorganisme pada suhu 45oC lebih banyak dibandingkan pada suhu 15oC dan 30oC. Hal ini membuktikan bahwa suhu penyimpanan berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa suhu penyimpanan yang dipergunakan pada kondisi yang rentan untuk ditumbuhi mikroorganisme khususnya untuk golongan mesofilik dan thermofilik.

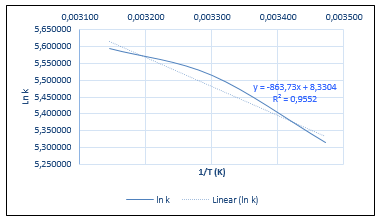
Setelah data tersebut diplotkan ke dalam ordo 0 dan ordo 1, maka ordo reaksi yang paling sesuai adalah ordo reaksi yang paling sesuai adalah ordo reaksi yang mempunyai nilai koefisien determinasi (R2) paling tinggi yaitu ordo 0.

Kemudian, didapatkan nilai k dari masing-masing persamaan regresi ordo 0. Nilai k kemudian diplotkan ke dalam grafik yang dapat dilihat pada Gambar 11 dan 12 dengan 1/T sebagai sumbu x dan ln k sebagai sumbu y.

Tabel 12. 1/T terhadap ln k Pasta Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil* Parameter

Jumlah Total Mikroba

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (°C)** | **Suhu (K)** | **(1/T) K** | **k** | **ln k** |
| 15 | 288 | 0,003472 | 203,27 | 5,314535 |
| 30 | 303 | 0,003300 | 248,44 | 5,515201 |
| 45 | 318 | 0,003145 | 269,27 | 5,595715 |

Gambar 11. Grafik Pendugaan Umur Simpan Pasta Bawang Merah Kemasan *Alumunium Foil* Parameter Jumlah Total Mikroba

Tabel 13. 1/T terhadap ln k Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Parameter Jumlah Total Mikroba

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (°C)** | **Suhu (K)** | **(1/T) K** | **k** | **ln k** |
| 15 | 288 | 0,003472 | 218,53 | 5,386923 |
| 30 | 303 | 0,003300 | 230,73 | 5,441248 |
| 45 | 318 | 0,003145 | 236,09 | 5,464213 |



Gambar 12. Grafik Pendugaan Umur Simpan Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Parameter

Jumlah Total Mikroba

Dari persamaan *Arrhenius* tersebut, dapat diperoleh nilai energi aktivasi dan diperoleh pula nilai k (konstanta penurunan mutu) pada suhu 15 oC, 30oC dan 45oC. Selanjutnya nilai k tersebut diplotkan ke dalam persamaan perhitungan umur simpan mengikuti ordo reaksi nol sehingga diperoleh umur simpan pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* dan kemasan gelas. Nilai Ea, k dan umur simpan pasta bawang merah dengan parameter jumlah total mikroba dapat dilihat pada Tabel 14 dan Tabel 15.

Tabel 14. Konstanta Penurunan Mutu dan

Umur Simpan Pasta Bawang Merah

Kemasan *Alumunium Foil* Parameter

Jumlah Total Mikroba

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (oC)** | **Ea (kal/mol)** | **k0** | **Konstanta Penururnan Mutu (k)(/Hari)** | **Umur Simpan (Hari)** |
| 15 | 1715,367 | 4148,076 | 206,7142/hari | 43,42 |
| 30 | 239,8001/hari | 37,43 |
| 45 | 274,3124/hari | 32,72 |

Tabel 15. Konstanta Penurunan Mutu dan

Umur Simpan Pasta Bawang Merah Kemasan Gelas Parameter Jumlah Total Mikroba

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu (oC)** | **Ea (kal/mol)** | **k0** | **Konstanta Penururnan Mutu (k)(/Hari)** | **Umur Simpan (Hari)** |
| 15 | 471,357 | 500,3961 | 219,489145/hari | 40,89 |
| 30 | 228,628786/hari | 39,26 |
| 45 | 237,234190/hari | 37,83 |

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa laju penurunan mutu berdasarkan parameter jumlah total mikroba pasta bawang merah terpilih pada masing-masing suhu yang dikemas menggunakan kemasan gelas lebih kecil dibandingkan dengan *alumunium foil*, sehingga umur simpan pasta bawang merah yang dikemas dengan kemasan gelas cenderung lebih lama dari yang dikemas dengan *alumunium foil*.

Menurut Syah (2012), kebanyakan bahan pangan merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Pada keadaan fisik yang menguntungkan, terutama pada kisaran suhu 7-60oC mikroorganisme akan tumbuh sehingga akan menyebabkan terjadinya perubahan dalam hal penampilan, rasa, bau serta sifat-sifat lain pada bahan pangan.

Nilai Aw pada pasta bawang merah terpilih adalah 0,83. Jenis mikroorganisme yang dapat tumbuh pada kisaran nilai Aw tersebut adalah kapang (Fardiaz, 1992).

# **Kesimpulan dan Saran**

* 1. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian di atas, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian pendahuluan dengan uji skoring pada pasta bawang merah terpilih adalah pasta bawang merah dengan menggunakan bawang merah varietas Brebes. Karakteristik pasta bawang merah terpilih yaitu memiliki kadar air 63,36%, Aw 0,832, kadar VRS 80,21 μ.eq/g, nilai L 41,24, nilai a 17,21 dan nilai b 6,43.
2. Penggunaan jenis kemasan *alumunium foil* dan kemasan gelas yang disimpan pada suhu 15°C, 30°C dan 45°C berpengaruh terhadap umur simpan pasta bawang merah terpilih dengan menggunakan metoda *Accelerated Shelf Testing* (ASLT) model *Arrhenius*.
3. Umur simpan pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* pada suhu 15 oC , 30 oC dan 45oC berdasarkan parameter kadar air secara berturut-turut yaitu 52,82; 35,62 dan 24,93 hari, sedangkan kemasan gelas secara berturut-turut yaitu 57,09; 45,72 dan 37,38 hari.
4. Umur simpan pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* pada suhu 15 oC , 30 oC dan 45oC berdasarkan parameter angka peroksida secara berturut-turut yaitu 50,44; 44,91 dan 40,42 hari, sedangkan kemasan gelas secara berturut-turut yaitu 70,46; 60,77 dan 53,16 hari.
5. Umur simpan pasta bawang merah terpilih yang dikemas menggunakan *alumunium foil* pada suhu 15 oC , 30 oC dan 45oC berdasarkan parameter jumlah total mikroba secara berturut-turut yaitu 43,42; 37,43 dan 32,72 hari, sedangkan kemasan gelas secara berturut-turut yaitu 40,89; 39,26 dan 37,83 hari.
6. Pendugaan umur simpan pasta bawang merah terpilih yang memiliki umur simpan lebih lama yaitu pasta bawang merah kemasan gelas.
   1. **Saran**

Saran yang dapat disampaikan setelah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan analisis kandungan pada pasta bawang merah sebelum dilakukan pendugaan umur simpannya karena minimnya informasi mengenai kandungan kimia pada sampel yang digunakan.
2. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan penambahan parameter lain seperti paramater aroma sehingga dapat diketahui umur simpan dari produk pasta bawang merah.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jenis dan konsentrasi pengawet terhadap umur simpan produk pasta bawang merah.
4. Perlu dilakukan analisis ekonomi secara komprehensif apabila hasil dari penelitian ini akan diterapkan pada pelaku usaha.

# **Daftar Pustaka**

1. AOAC. 1999. ***Official Methods of Analysis of The Association Official Analytical Chemist****.* Washington DC, USA.
2. Badan Standar Nasional. 2013. **Bawang Merah SNI 3159-2013**. Badan Standarisasi Nasional, Indonesia.
3. East West Seed Indonesia. 2013. **Deskripsi Beberapa Varietas Caisim**. PT. East West Seed Indonesia : Purwakarta.
4. Farah. 2008. **Pembuatan dan Penyimpanan Bumbu Dasar Merah**. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
5. Fardiaz, Srikandi. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1**. Penerbit : PT. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta.
6. Herawati, Heny. 2008. **Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian : Bukit Tegalepek, Jawa Tengah.
7. Herudiyanto, Marleen. 2008. **Teknologi Pengemasan Pangan.** Widya Padjajaran: Bandung.
8. Indah, Nanik. 2008. **Pemanfaatan Ampas Bawang Putih Dalam Pembuatan Pasta Bawang Putih**. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
9. Ketaren, S. 2012. **Minyak dan Lemak Pangan**. UI Press : Jakarta.
10. Mutia, A.K. 2012. **Penyimpanan Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Pada Suhu Rendah dan Tingkat Kadar Air Awal yang Berbeda**. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
11. Nur, Muhammad. 2009. **Pengaruh Cara Pengemasan, Jenis Bahan Pengemas dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Sate Bandeng** **(*Chanos chanos*)**. Universitas Lampung : Bandar Lampung.
12. Putro, J.S. 2012. **Optimasi Proses Penggorengan Hampa dan Penyimpanan Keripik Ikan Pepetek (*Leiognathus* Sp.).** Institut Pertanian Bogor : Bogor.
13. Rokayah, N. 2001. **Pengaruh Penambahan Garam, Gula dan Cara Sterilisasi Terhadap Umur Simpan Bumbu Masak Siap Pakai**. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
14. Rukmana, Rahmat. 1994. **Bawang Merah, Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen**. Penerbit Kanisius : Yogyakarta.
15. Samadi, B dan Bambang Cahyono. 2005. **Bawang Merah, Intensifikasi Budidaya**. Kanisius: Yogyakarta.
16. Soekarto, T. Soewarno. 1985. **Penilaian Organoleptik**. Bhatara Karya Aksara : Jakarta.
17. Sudarmadji, dkk. 1989. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty : Yogyakarta.
18. Syah, Dahrul. 2012. **Pengantar Teknologi Pangan**. IPB Press : Bogor.
19. Syarief, R. dan H. Halid. 1993. **Teknologi Penyimpanan Pangan.** Arcan : Jakarta.
20. Winarno, F. G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.