

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Biomassa, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung pada bulan September-November 2011.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah kacang bengkak yang diperoleh dari Metro, buah sukun yang diperoleh dari salah satu petani di Kemiling Bandar Lampung. Bahan pembantu yang digunakan adalah tepung gula, vanili, susu full cream, garam, susu skim dan soda kue, sedangkan bahan kimia yang digunakan antara lain NaOH, Phenolphthalein (PP) dan aquades. Bahan kemasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembaran aluminium foil ketebalan 0,10 mm dengan densitas $1,103 \text{ g/cm}^3$, transmisi oksigen (O_2TR) $0,3199 \text{ cc/m}^2/24\text{jam}$ dan permeabilitas uap air $0,0768 \text{ g/m}^2/24\text{jam}$.

Peralatan yang digunakan adalah pisau *stainless steel*, blender, timbangan, loyang, panci, baskom, pengayak, kompor, cawan aluminium, cawan porselen, oven,

tanur, inkubator, desikator dan alat – alat lain untuk analisis kimia serta perlengkapan uji organoleptik.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode deskriptif. Tiga perlakuan penyimpanan BMC dilakukan pada suhu 30°C, 40°C dan 50°C dengan dua kali ulangan dan produk BMC dikemas dengan menggunakan kemasan aluminium foil. Penyimpanan dilakukan selama satu bulan (28 hari). Pengujian dilakukan terhadap kadar air, kadar asam lemak bebas (ALB), dan sifat organoleptik produk BMC pada setiap satu minggu sekali yaitu pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28. Data hasil pengujian digunakan untuk menentukan umur simpan dengan menggunakan metode akselerasi (penyimpanan dipercepat) dengan model persamaan Arrhenius (kinetika reaksi).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

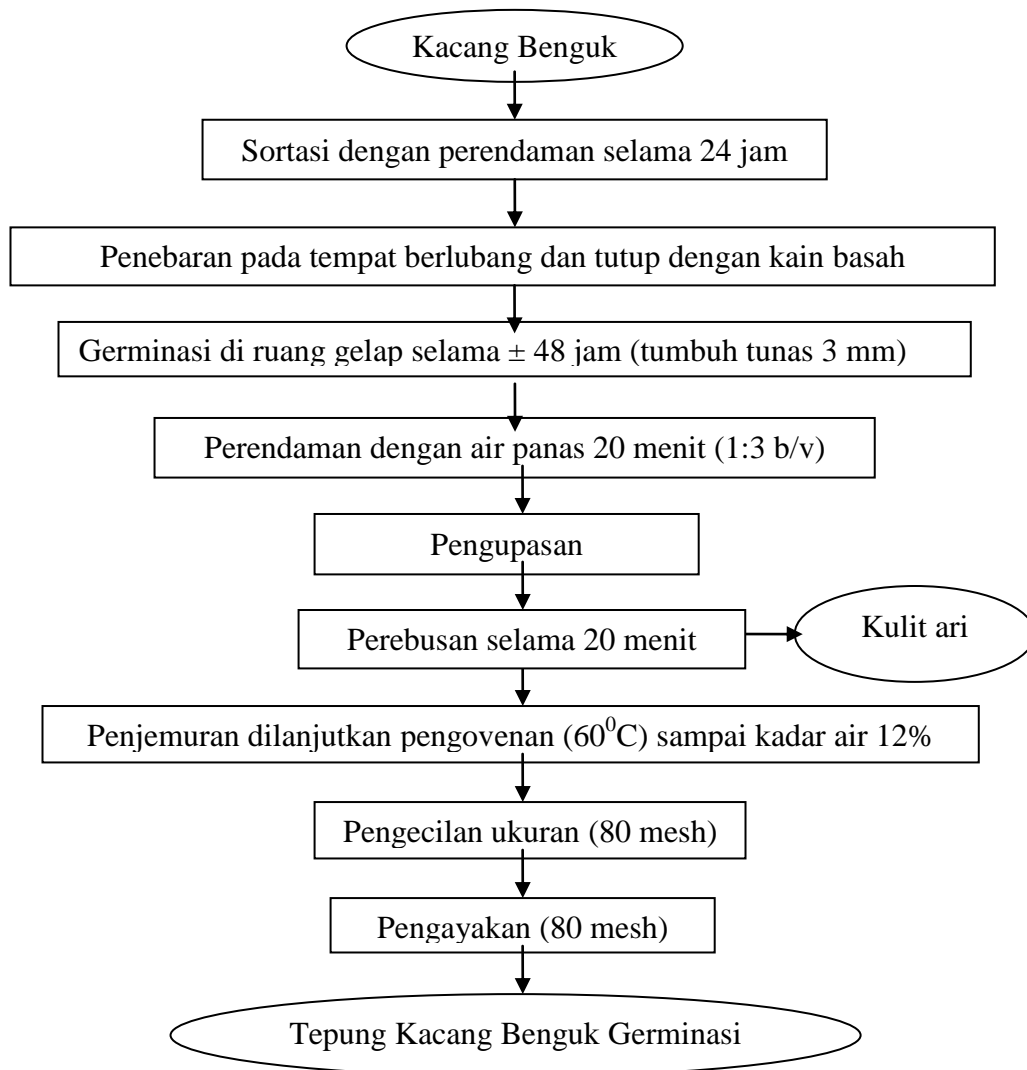
Pelaksanaan penelitian terdiri dari tahap persiapan BMC, tahap penyimpanan dan analisis pendugaan umur simpan.

3.4.1 Tahap persiapan BMC

Tahap persiapan BMC terdiri dari pembuatan tepung kacang benguk germinasi, pembuatan tepung sukun dan pembuatan BMC yang disajikan pada Gambar 3, 4 dan 5.

3.4.1.1 Pembuatan tepung kacang benguk germinasi

Kacang benguk yang telah disortasi dari kotoran direndam selama 24 jam, kemudian ditebarkan di tempat yang berlubang dan diberi kain basah. Kacang benguk dibiarkan bergerminasi di ruang gelap selama lebih kurang 48 jam (tumbuh tunas sepanjang 3 mm), selanjutnya kacang benguk germinasi direndam dengan air panas selama 20 menit (1:3 b/v), dilakukan pengupasan kulit ari dan biji dan dilakukan perebusan biji kacang benguk germinasi tanpa kulit ari. Kecambah kacang benguk, selanjutnya dijemur dan dilanjutkan dengan pengovenan pada suhu 60⁰C sampai kadar air 12%, setelah itu dilakukan proses penepungan dan pengayakan (80 mesh). Diagram alir proses pembuatan tepung kacang benguk germinasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan tepung kacang bengkuk germinasi.

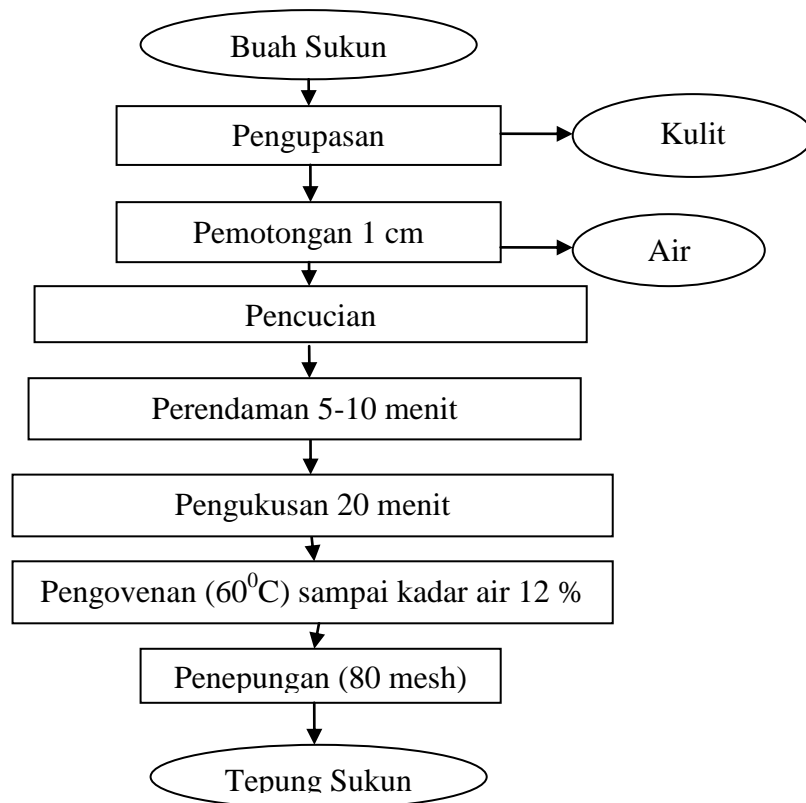
Sumber : Setyani dkk, 2011

3.4.1.2 Pembuatan tepung sukun

Daging buah sukun yang telah dipisahkan dari kulit dan hati buah dipotong menjadi beberapa bagian, dicuci dan kemudian direndam di dalam air selama 5-10 menit. Sukun yang telah direndam selanjutnya dikukus selama 20 menit. Kemudian sukun di potong – potong dengan ukuran 1 cm dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C sampai kadar air 12%. Selanjutnya dilakukan penepungan

terhadap buah sukun kering dan dilakukan pengayakan dengan ukuran 80 mesh.

Diagram alir pembuatan tepung sukun dapat dilihat pada Gambar 4.

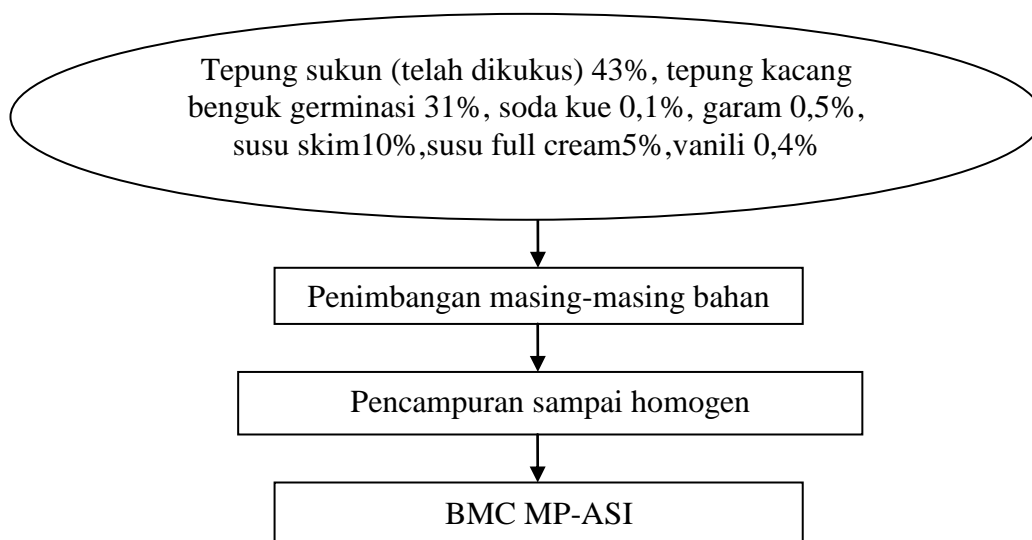


Gambar 4. Diagram alir pembuatan tepung sukun.

Sumber : Setyani dkk, 2010

3.4.1.3 Proses pembuatan bahan makanan campuran MP-ASI

Bahan-bahan pembuat BMC yaitu tepung kacang benguk germinasi, tepung sukun, garam, susu skim, susu full cream, soda kue, vanili dan tepung sukun disiapkan dan ditimbang masing-masing bahan. Kemudian bahan-bahan tersebut dicampur hingga homogen. Diagram alir pembuatan BMC dari tepung sukun dan kacang benguk germinasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir pembuatan BMC

Sumber : Setyani dkk, 2010

3.4.2 Tahap penyimpanan

1. BMC dari tepung sukun dan kacang benguk germinasi dikemas dalam alumunium foil, kemudian disimpan pada suhu 30°C, 40°C, dan 50°C dengan menggunakan tiga inkubator untuk masing-masing suhu penyimpanan. BMC disimpan selama satu bulan (28 hari) di dalam inkubator. Pada setiap minggu atau hari 0, 7, 14, 21 dan 28 pada setiap suhu penyimpanan dilakukan pengamatan organoleptik yang meliputi, (1). Aroma tepung, (2). Aroma bubur, (3). Warna tepung, (4). Warna bubur, (5). Rasa bubur. Menggunakan panelis 16 orang semi-terlatih.

3.4.3 Tahap analisis umur simpan

Metode penentuan umur simpan yang digunakan yaitu metode akselerasi (penyimpanan dipercepat) dengan model persamaan Arrhenius (kinetika reaksi). Penyimpanan BMC menggunakan kondisi lingkungan ekstrim (suhu tinggi) yaitu pada suhu 30°C, 40°C dan 50°C sehingga mempercepat terjadinya reaksi penurunan mutu BMC. Data hasil pengamatan yang diperoleh pada suhu 30°C, 40°C dan 50°C diplotkan menjadi hubungan waktu penyimpanan (sumbu x) dan parameter mutu yaitu kadar air, kadar ALB dan sifat organoleptik (sumbu y) pada setiap kondisi suhu penyimpanan sehingga diperoleh bentuk grafik yang menghasilkan persamaan regresi liniernya yaitu nilai slope (k), intercept (konstanta) dan koefisien korelasi (r). Persamaan tersebut kemudian diterapkan ke dalam persamaan Arrhenius yaitu hubungan $1/T$ (sumbu x) dan $\ln k$ (sumbu y) untuk menghitung nilai umur simpan. Nilai umur simpan yang diperoleh kemudian dikonversi pada keadaan suhu ruang untuk menunjukkan umur simpan produk yang sebenarnya. Analisis data menggunakan program excel (Kusnandar, 2004) meliputi :

1. Menghitung rata-rata kondisi suhu dan waktu penyimpanan untuk setiap parameter mutu yaitu kadar air, kadar ALB dan sifat organoleptik (aroma tepung, aroma bubur, warna tepung, warna bubur dan rasa bubur).
2. Menghitung nilai slope (k), konstanta (intercept) dan koefisien korelasi (r) dari fungsi waktu penyimpanan (sumbu x) terhadap parameter mutu (sumbu y) pada setiap kondisi suhu penyimpanan. Untuk menghitungnya digunakan dua model hubungan yaitu model ordo 0 dan Model ordo 1. Model manakah yang akan dipilih berdasarkan koefisien korelasi yang lebih besar.

3. Menentukan ordo laju reaksi yaitu ordo n dibuat dengan hubungan antara nilai rata-rata parameter (sumbu y) dan waktu penyimpanan (sumbu x) untuk masing-masing penyimpanan. Sedangkan ordo 1 dibuat dengan hubungan antara \ln (nilai rata-rata parameter) pada sumbu y dan waktu penyimpanan (sumbu x) untuk masing-masing suhu penyimpanan.
4. Menghitung nilai slope (k), konstanta (intercept), energi aktivasi dan koefisien korelasi berdasarkan rumus Arrhenius.

$$A - A_0 = -kt \quad \text{untuk ordo } n \quad (1)$$

$$\ln A - \ln A_0 = -kt \quad \text{untuk ordo } 1 \quad (2)$$

$$k = k_0 \cdot \exp^{(-E_a/RT)} \quad (3)$$

dimana:

A = nilai mutu yang tersisa setelah waktu t / skor kritis BMC yaitu 3

A_0 = nilai mutu awal

t = waktu penyimpanan (dalam hari, bulan atau tahun)

K = konstanta laju reaksi ordo nol atau satu

k = konstanta laju penurunan mutu (nilai k pada suhu penyimpanan)

k_0 = konstanta (faktor frekuensi yang tidak tergantung suhu)

E_a = energi aktivasi

T = suhu mutlak (Kelvin)

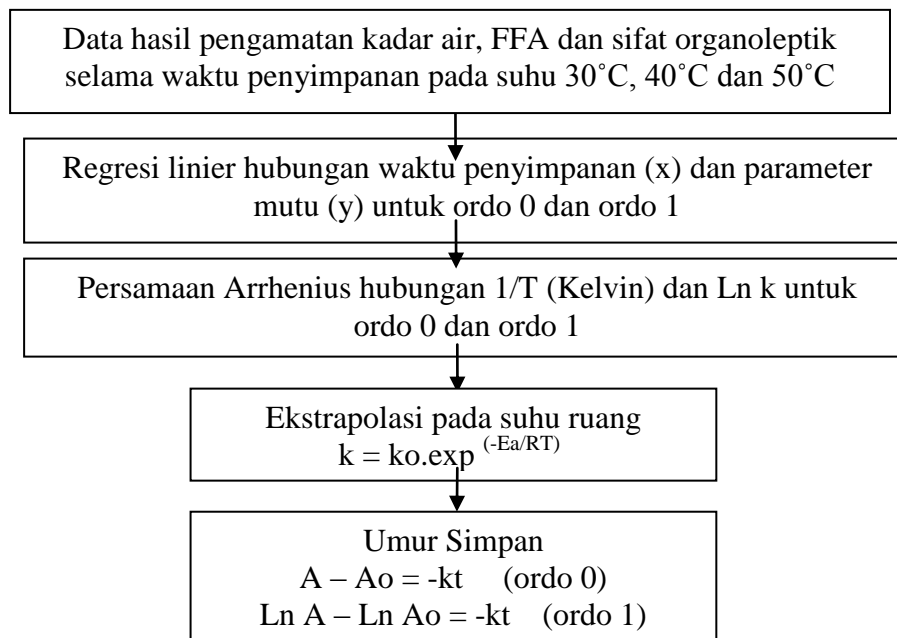
R = konstanta gas (1.986 kal/mol K)

5. Menghitung umur simpan pada berbagai suhu yang diinginkan. Selisih nilai mutu awal produk dan batas mutu akhir dibagi laju penurunan (k) pada suhu yang diinginkan merupakan umur simpan produk. Rumus yang digunakan adalah

$$t \text{ (waktu simpan hari)} = (\text{nilai mutu awal-batas mutu akhir})/k \quad (4)$$

6. Membandingkan umur simpan berdasarkan parameter mutu organoleptik (aroma tepung, aroma bubur, warna tepung, warna bubur dan rasa bubur) dan fisikokimia (kadar air dan kadar ALB).

Diagram alir penelitian pendugaan umur simpan BMC tepung sukun dan kacang benguk germinasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir tahap analisis umur simpan BMC tepung sukun dan kacang benguk germinasi.

3.5 Pengamatan

Pengamatan terhadap produk BMC tepung sukun dan tepung kacang benguk germinasi yang dikemas dengan aluminium foil dan disimpan pada suhu 30°C, 40°C, dan 50°C didalam tiga inkubator untuk masing-masing perlakuan suhu dilakukan setiap satu minggu sekali selama satu bulan (28 hari) yaitu pada hari ke

0, 7, 14, 21 dan 28. Pengamatan dilakukan terhadap kadar air, kadar ALB, dan sifat organoleptik produk BMC.

3.5.1 Penentuan kadar air

Penetapan kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven AOAC (1996). Cawan dikeringkan dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sampel sebanyak dua sampai lima gram ditimbang dan ditempatkan di dalam cawan yang telah diketahui bobotnya. Sampel tersebut dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama lima sampai enam jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Hal ini diulangi hingga berat sampel konstan.

$$\% \text{ Air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = bobot cawan (g)

B = bobot cawan + sampel sebelum dikeringkan (g)

C = bobot cawan + sampel setelah dikeringkan (g)

3.5.2 Penentuan asam lemak bebas

Penentuan kadar ALB (Sudarmadji, 1984) dengan cara sampel ditimbang sebanyak 3 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. 50 ml alkohol netral yang panas ditambahkan dan 2 ml phenolphthalein (PP). Kemudian dititrasi dengan larutan 0,1 N NaOH yang telah distandarisasi sampai warna merah jambu tercapai dan tidak hilang selama 30 detik. Persen asam lemak dinyatakan sebagai oleat

pada kebanyakan minyak lemak. Untuk minyak inti kelapa sawit dinyatakan sebagai laurat. Sedangkan pada minyak kelapa sawit dinyatakan sebagai palmitat. Asam lemak bebas dinyatakan sebagai % ALB atau sebagai angka asam

$$\% \text{ALB} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N} \times \text{Berat molekul asam lemak}}{\text{Berat contoh} \times 100}$$

3.5.3 Uji organoleptik

Analisis organoleptik menggunakan uji skoring dalam bentuk quisioner (Tabel 6, Lampiran). Menurut Koswara dkk (2004) panelis yang digunakan pada uji organoleptik BMC berjumlah 16 orang. Parameter organoleptik meliputi aroma tepung, aroma bubur, warna tepung, warna bubur dan rasa bubur. Skor yang digunakan antara lain 5 yaitu khas BMC, 4 yaitu agak khas BMC, 3 yaitu agak tengik, 2 yaitu tengik dan apek (warna agak pucat gelap) dan 1 yaitu sangat tengik dan apek (pucat/gelap). Skor mulai tidak diterima oleh panelis yaitu 3 (agak tengik) yang dapat digunakan sebagai parameter kritis untuk penentuan (perhitungan) umur simpan BMC. Pada uji organoleptik terdapat dua bahan BMC yang akan di uji oleh panelis yaitu BMC yang berupa bubuk yaitu yang belum dimasak dan BMC yang berupa bubur yaitu telah dimasak. BMC bubuk dimasak dengan ditambahkan air sebanyak 100 ml air untuk 20 g BMC bubuk dan dimasak selama 5 ± 10 menit.

3.6 Pendugaan Umur Simpan

Pendugaan umur simpan (Koswara dkk, 2004) BMC tepung sukun dan tepung kacang benguk germinasi dilakukan dengan metode akselerasi (penyimpanan

dipercepat) pada suhu 30°C, 40°C, dan 50°C dengan menggunakan model persamaan Arrhenius (kinetika reaksi) .

Pendugaan umur simpan Bahan Makanan Campuran (BMC):

1. Produk BMC dikemas dalam kemasan alumunium foil disimpan pada suhu 30°C, 40°C, dan 50°C selama 1 bulan (28 hari).
2. Pada setiap minggu atau hari 0, 7, 14, 21 dan 28 pada setiap suhu penyimpanan dilakukan pengamatan organoleptik yang meliputi, (1). Aroma tepung, (2). Aroma bubur, (3). Warna tepung, (4). Warna bubur, (5). Rasa bubur. Menggunakan panelis 16 orang semi-terlatih.
3. Penilaian metode skor 1-5 (uji organoleptik). Skor yang tidak dapat diterima adalah 3.
4. Skor kritis uji fisikokimia untu kadar air 7% dan kadar asam lemak bebas (skor kadar air yang sudah tidak diterima konsumen pada uji organoleptik pendahuluan sebelum penyimpanan dalam inkubator, BMC dalam kemasan alumunium foil disimpan pada suhu ruang dan diuji organoleptik hingga ditolak).

Langkah pendugaan umur simpan BMC dengan kinetika reaksi:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang menentukan umur simpan produk.
2. Menentukan batas awal mutu dan batas minimum mutu yang diharapkan/dijanjikan atau masih layak pajang/jual.
3. Produk disimpan pada suhu akselerasi, minimum 3 suhu yang dapat meningkatkan kecepatan penurunan mutu produk yaitu 30°C, 40°C, dan 50°C.

4. Dari studi penyimpanan, prediksi tingkah laku penurunan mutu dengan memplot grafik kinetika reaksi untuk ordo nol atau ordo satu sehingga diketahui nilai slope (k), intercept (konstanta) dan koefisien korelasi (r). Lakukan untuk semua faktor kritis terpilih yaitu parameter mutu. Grafik tersebut merupakan hubungan waktu penyimpanan (sumbu x) dan nilai parameter mutu (sumbu y) untuk setiap masing-masing suhu penyimpanan.
5. Menentukan nilai k untuk tiap suhu penyimpanan terhadap semua faktor yang dipilih. Nilai k (slope) akan semakin meningkat dengan semakin tinggi suhu.
6. Membuat persamaan Arrhenius yang menunjukkan hubungan antara $1/T$ dalam Kelvin (sumbu x) dan $\ln k$ (sumbu y) (untuk 3 suhu pengamatan).
7. Menghitung nilai k pada suhu penyimpanan atau distribusi yang dikehendaki. Nilai k dari persamaan ini merupakan laju penurunan mutunya per hari (penurunan unit mutu organoleptik per hari atau k) pada suhu tersebut.

$$k = k_0 \cdot \exp^{-E_a/RT}$$

8. Menentukan pendugaan umur simpan produk. Selisih skor mutu awal produk dan skor mutu pada saat produk tidak sesuai dibagi laju penurunan mutu (k) pada suhu distribusi merupakan umur simpan produk.

$$t \text{ (waktu simpan hari)} = (\text{nilai mutu awal-batas mutu akhir})/k$$

$$A - A_0 = -kt \quad (\text{ordo } 0)$$

$$\ln A - \ln A_0 = -kt \quad (\text{ordo } 1)$$