

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara penghasil kopi keempat setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia (Kemenperin, 2017). Menurut data Asosiasi Eksportir dan Industri Kopi Indonesia (AEKI) terjadi peningkatan konsumsi kopi di Indonesia dari tahun 2010 hingga 2016 sebesar 58%, dengan jumlah konsumsi kopi pada tahun p2016 sebanyak 1.15 kg/kapita/tahun. Meningkatnya konsumsi kopi di Indonesia, menurut Kurniawan A dan M. Rosyid (2017), membuat semakin banyaknya produk olahan kopi yang dihasilkan oleh industri pengolahan kopi. Kopi juga merupakan salah satu jenis minuman yang sering dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia.

Menurut Abduh (2018), jenis kopi yang terkenal di Indonesia adalah jenis kopi robusta (*coffea canephora*) dan arabika (*coffea arabica*). Namun kopi arabika sering dijadikan bahan baku dalam pembuatan minuman kopi karena memiliki rasa yang lebih unggul dan aroma yang kompleks dibandingkan dengan kopi robusta (Rakesh *et al.*, 2010). Kopi dapat dinikmati dengan cara diseduh dengan air panas (*hot brew*) maupun penyeduhan dingin (*cold brew*). Menurut Kementrian Perindustrian (2017), *cold brew* kini menjadi tren terbaru dari mengkonsumsi minuman kopi yang sebelumnya dihidangkan selalu dalam keadaan panas. *Cold brew coffee* mulai menjadi tren dengan beberapa keunggulan seperti memiliki kandungan asam yang lebih sedikit dan memiliki kadar kafein yang lebih tinggi (Fuller dan Rao, 2017).

Pada umumnya kopi yang biasanya dikonsumsi sebagai minuman adalah biji kopi sangrai (Kipkorir *et al.*, 2015). Diketahui biji kopi hijau dan *cascara* juga dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan minuman. Hingga saat ini telah banyak penelitian yang dilakukan terhadap produk kopi *blending* jenis arabika dan robusta, namun belum ada penelitian terkait produk kopi campuran (*blending*) *cascara*, *green coffee* dan *roasted coffee*. Hal ini dapat memberikan pengetahuan baru bagi pengusaha kopi dan suatu inovasi bagi perkembangan produk minuman

kopi serta akan meningkatkan nilai tambah dari *cascara* maupun kopi hijau dan kopi sangrai.

Penelitian terkait umur simpan sangat penting dilakukan, terutama bagi produk pangan yang cepat dan mudah rusak. Pendugaan umur simpan dapat dilakukan dengan dua metode yaitu *Extended Storage Studies* (ESS) dan *Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT). ESS disebut juga sebagai metode penentuan umur simpan yang konvensional karena memerlukan waktu yang sangat lama. Metode ini dilakukan dengan cara menyimpan produk pada kondisi yang normal, kemudian diamati perubahan mutu dan umur simpannya. Sedangkan ASLT adalah penentuan umur simpan produk pangan dengan metode pengukuran umur simpan dipercepat. Metode ini dilakukan dengan cara menyimpan produk pada kondisi lingkungan yang dapat mempercepat reaksi penurunan mutu produk. Produk pangan disimpan pada kondisi suhu ekstrim, sehingga parameter kritisnya mengalami penurunan mutu akibat pengaruh suhu. Pada metode ini kondisi penyimpanan diatur di luar kondisi normal sehingga produk dapat lebih cepat rusak dan umur simpan produk dapat ditentukan (Arif, 2016).

Umur simpan produk pangan (*shelf life*) juga merupakan informasi yang sangat penting bagi konsumen karena terkait dengan keamanan produk pangan dan memberikan jaminan mutu pada saat produk sampai ke tangan konsumen. Informasi terkait umur simpan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditampilkan pada label kemasan untuk produk olahan yang akan diperdagangkan. Pada Undang-Undang No 18 Tahun 2012 tentang pangan, terdapat peraturan mengenai label pangan yang berbunyi : Setiap Orang yang memproduksi pangan di dalam negeri untuk diperdagangkan wajib mencantumkan label di dalam dan/atau pada kemasan pangan. Selain itu terdapat juga dalam Peraturan Pemerintah No. 69 Tahun 1999 yang mengatur tentang label dan iklan pangan. Sehingga perlunya dilakukan penelitian terhadap penentuan umur simpan pada produk inovasi ini, agar konsumen dapat mengetahui bahwa produk tersebut masih dalam kualitas yang baik dan aman untuk di konsumsi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Faktor apa saja yang dapat menyebabkan penurunan mutu produk selama penyimpanan?
2. Berapa umur simpan produk minuman campuran ekstrak *cascara*, kopi hijau, dan kopi sangrai dengan menggunakan metode ASLT?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan faktor yang dapat menyebabkan penurunan mutu produk selama penyimpanan.
2. Menentukan nilai umur simpan produk minuman campuran ekstrak *cascara*, kopi hijau, dan kopi sangrai dengan menggunakan metode ASLT.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mengoptimalkan semua bagian pada buah kopi untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan minuman.
2. Memberikan informasi mengenai umur simpan pada produk minuman campuran ekstrak *cascara*, kopi hijau, dan kopi sangrai.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni tahun 2019 di Laboratorium Kimia Fisika dan Sensori Universitas Bakrie, Kuningan, Jakarta Selatan.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

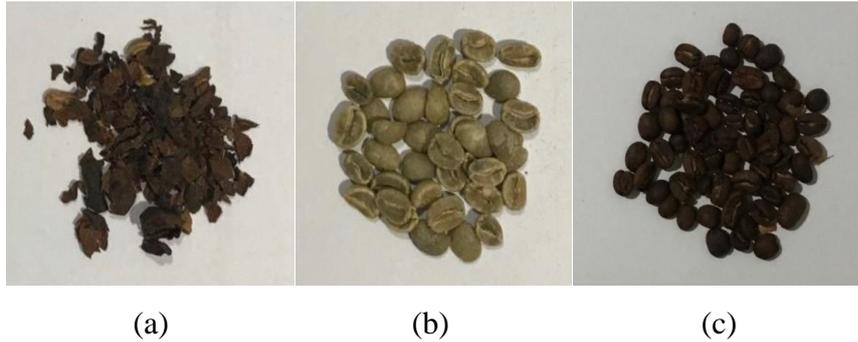
Alat yang digunakan untuk pembuatan produk adalah *grinder*, *french press* (**Gambar 1**), timbangan kopi, gelas ukur, panci, sendok, kompor, saringan, teko dan botol kaca. Alat yang digunakan untuk analisis adalah inkubator, lemari pendingin, *thermometer*, refraktometer, pH meter, TDS meter, *chromameter*, *autoklaf*, labu erlenmeyer, gelas kimia, cawan petri, spatula, mikropipet, kaca arloji, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *vortex*, timbangan analitik, gelas ukur, *hotplate*, lampu spirtus, pipet ukur dan bulb.



Gambar 1. *French Press*

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan produk adalah *cascara* kering, biji kopi hijau, biji kopi sangria jenis arabika *Java Karlos* Gunung Arjuna Malang, Jawa Timur yang didapatkan dari Nomar Kopi *Roastery* (**Gambar 2**), gula semut (*palm sugar*), maltodekstrin dan susu *fullcream*.



Gambar 2. Kopi Arabika Java Carlos, (a) *Cascara* (b) Kopi Hijau (c) Kopi Sangrai

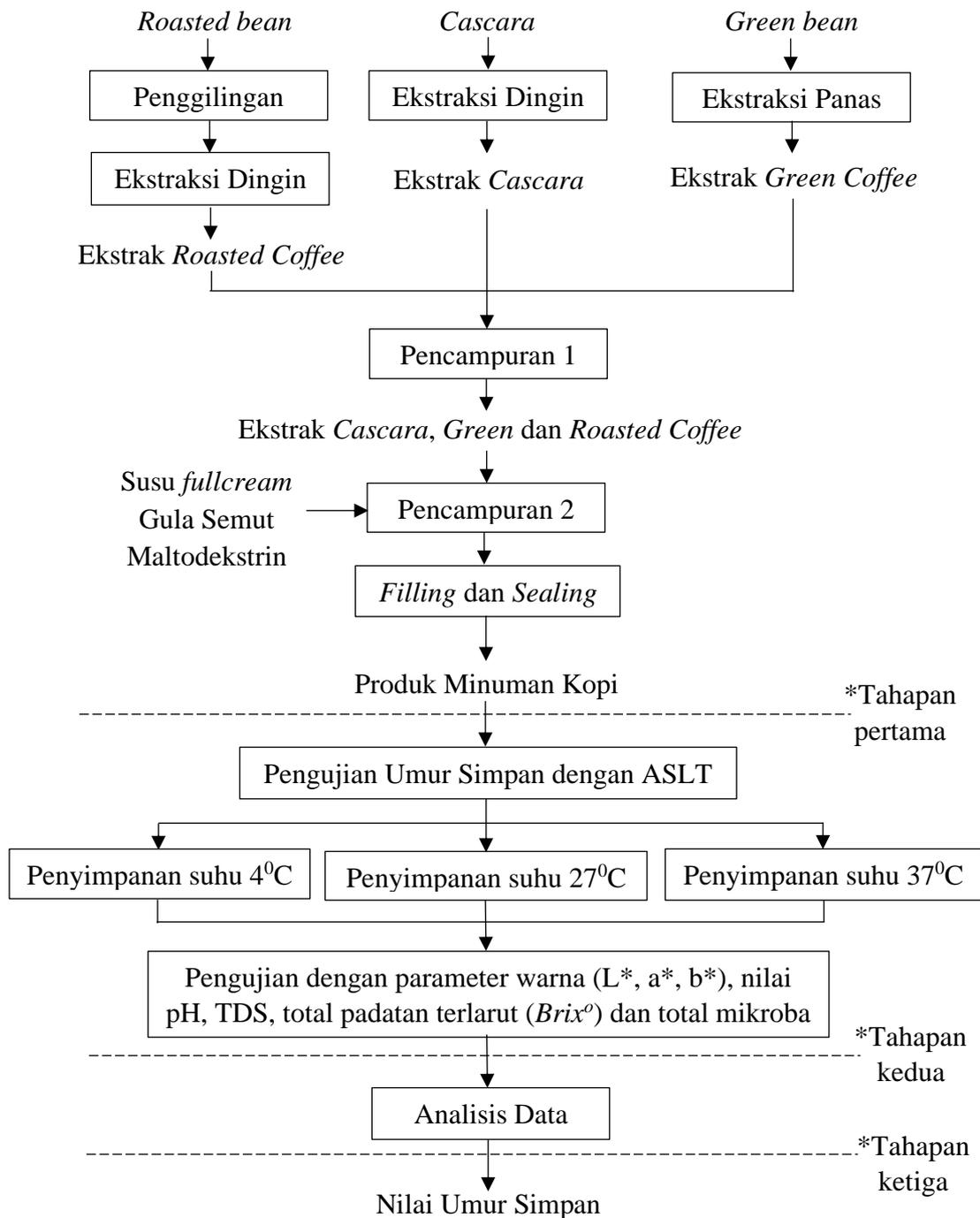
Formulasi bahan baku dalam 1 botol per 300 ml dapat dilihat pada **Tabel 1**. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis adalah NaCl 0,89% steril dan *Plate Count Agar* (PCA),

Tabel 1. Formulasi Bahan Baku per 300 ml

Bahan Baku	Jumlah (gr)	% per 300 ml
Biji Kopi Hijau	9	2%
Kopi Sangrai	7	2%
<i>Cascara</i>	7	2%
Air	345	78%
Susu <i>Fullcream</i>	54	12%
Gula Semut	16	4%
Maltodekstrin	4	1%
Jumlah	442	100%

2.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahapan dimana tahap pertama poses persiapan sampel hingga menjadi produk minuman. Tahap kedua dilakukannya pengujian umur simpan dari produk minuman kopi menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*). Tahap ketiga dilakukan analisis dari hasil pengujian hingga didapatkannya nilai umur simpan produk (**Gambar 3**):



Gambar 3. Bagan Alir Tahapan Penelitian

2.3.1 Proses Persiapan Sampel

Persiapan sampel dilakukan dengan menggiling biji kopi sangrai (*roasted coffee*) arabika menggunakan mesin *grinder*. Kemudian bubuk kopi sangrai (*roasted coffee*) dan *cascara* masing-masing di ekstrak dengan metode *cold brew* menggunakan air dingin dengan perbandingan yang digunakan adalah 1:15,

sedangkan biji kopi hijau (*green bean*) arabika dilakukan perebusan dan di ekstrak dengan metode *hot brew* menggunakan air panas dengan perbandingan 1:15. Kemudian hasil ekstraksi dilakukan pencampuran dimana akan menghasilkan minuman campuran dari ekstrak *cascara*, *green* dan *roasted coffee* yang ditambahkan dengan gula semut, maltodekstrin serta susu *fullcream* untuk meningkatkan *flavor* pada produk (**Gambar 3**).

2.3.2 Pengujian Umur Simpan

Pengujian umur simpan dilakukan dengan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*) dengan pendekatan Arrhenius. Pengujian dilakukan dengan cara produk dikemas dalam botol kaca dan disimpan dalam inkubator pada suhu ekstrem (37°C), suhu ruang (27°C) dan suhu pendingin (4°C) selama 2 minggu (12 hari). Parameter yang diuji adalah menggunakan data warna (L*, a*, b*), nilai pH, TDS, total padatan terlarut (*Brix*^o) dan total mikroba. Pengamatan dilakukan terhadap 5 titik, yaitu pada awal penyimpanan atau hari ke-0 dan kemudian dengan selang waktu 3 hari selama 12 hari. Berikut tahapan pengujian umur simpan :

2.3.2.1 Pengukuran Warna

Pengujian warna dilakukan dengan menggunakan alat *chromameter* yang didesain untuk mengevaluasi warna pada suatu objek (**Gambar 4**). Pengukuran dilakukan dengan meletakkan sampel dalam cawan petri yang berukuran sama, alat *chromameter* dihidupkan dan diletakkan diatas wadah, kemudian dipencet alat pengukurnya. Hasil pengukuran akan menghasilkan nilai-nilai Hunter sebagai berikut:

L* = Kecerahan nilai (+ berarti berwarna cerah, - berarti warna gelap)

a* = Nilai (+) merah, nilai (-) hijau

b* = Nilai (+) kuning, nilai (-) biru

Total perubahan warna (ΔE) selama penyimpanan diperoleh menggunakan rumus :

$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$ (Hutching, 1999). Pengujian dilakukan setiap 3 hari sekali selama 12 hari.



Gambar 4. *Chromameter*

Sumber : sensing.konicaminolta.us

2.3.2.2 Pengukuran pH

Metode yang digunakan untuk analisis pengukuran pH yaitu dengan menggunakan pH meter (**Gambar 5**), pengujian dilakukan setiap 3 hari sekali. Prosedur pengujian pH berdasarkan SNI 06-6989-11-2004 meliputi :

- Elektroda dikeringkan dengan kertas tisu dan bilas dengan air suling
- Elektroda dibilas dengan sampel
- Elektroda dicelupkan kedalam sampel sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap
- Hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan pH meter di catat



Gambar 5. pH meter

2.3.2.3 TDS (*Total Dissolve Solution*)

Analisis pengukuran TDS menggunakan alat TDS Meter (**Gambar 6**), pengujian dilakukan setiap 3 hari sekali. Prosedur penggunaan alat yaitu dengan menekan tombol power untuk menyalakan alat kemudian elektroda dibilas menggunakan aquades dan dikeringkan dengan tisu. Setelah itu dicelupkan kedalam sampel yang akan diukur hingga batas elektroda dan ditekan tombol hold untuk melakukan pengukuran terhadap TDS. Ditunggu nilai pembacaan TDS hingga angka stabil dan dicatat nilai TDS yang muncul pada layar. Perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.



Gambar 6. TDS meter

2.3.2.4 Total Padatan Terlarut (*°Brix*)

Total padatan terlarut (*°brix*) merupakan jumlah zat padat semu yang larut (gr) dalam setiap 100 gr larutan yang dihitung sebagai sukrosa, pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat refraktometer *brix* (**Gambar 7**). Nilai derajat *brix* adalah unit pengukuran konsentrasi gula dari cairan, pengujian dilakukan setiap 3 hari sekali. Prosedur penggunaan alat refraktometer *brix* dengan membuka plat cahaya pada alat, lalu sampel diteteskan hingga menutupi seluruh area biru, kemudian tutup rapat plat cahaya dan biarkan cahaya melewati larutan. Hasilnya akan tertera pada *view finder* yang merupakan nilai pada skala kadar gula total (Savitri *et al.*, 2017).

Gambar 7. Refraktometer *Brix*

www.digitalinstrumentsindia.com

2.3.2.5 Pengujian *Total Plate Count* (TPC)

Prinsip pengujian *Total Plate Count* (TPC) pada dasarnya dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media *Plate Count Agar* (PCA). Persiapan dan homogenisasi sampel bertujuan agar bakteri terdistribusi dengan baik di dalam sampel produk pangan yang ditetapkan. Cara kerja analisis sebagai berikut:

1. Timbang 25 ml sampel larutan minuman kopi arabika campuran secara aseptik, kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 225 ml larutan pengencer yaitu NaCl 0,89% steril hingga diperoleh pengenceran 1:10. Kocok campuran

menggunakan *vorteks* hingga homogen, dari hasil homogenisasi diperoleh pengenceran 10^{-1} .

2. Pipet 1 ml dari pengenceran 10^{-1} ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml NaCl 0,89% steril hingga menjadi pengenceran 10^{-2} , kemudian pipet 1 ml dari pengenceran 10^{-2} ke dalam cawan petri steril dan dilakukan pengulangan.
3. Tambahkan sebanyak 15 - 20 ml media *Plate Count Agar* (PCA) yang telah didinginkan hingga suhu 45 ± 1 °C ke dalam masing-masing cawan yang sudah berisi suspensi.
4. Goyangkan cawan petri dengan hati-hati (putar dan goyangkan ke depan dan ke belakang atau membentuk angka delapan) hingga larutan contoh dan media PCA tercampur rata, kemudian diamkan sampai menjadi padat.
5. Masukkan semua cawan petri dengan posisi terbalik ke dalam lemari pengeram dan inkubasikan pada suhu 30°C sampai dengan 36°C selama 24 jam sampai dengan 48 jam.
6. Catat pertumbuhan koloni pada setiap cawan petri yang mengandung (25 - 250) koloni setelah 24 jam sampai 48 jam.
7. Hitung jumlah koloni pada setiap seri pengenceran dalam 1 ml sampel larutan minuman kopi arabika campuran dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan petri dengan faktor pengenceran yang digunakan.

Nilai angka lempeng total dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Angka lempeng total (koloni/ml) } = n \times F$$

Keterangan:

n: adalah rata – rata koloni dari dua cawan petri dari satu pengenceran, dinyatakan dalam koloni per ml (koloni/ml);

F: adalah faktor pengenceran dari rata-rata koloni yang dipakai

2.3.3 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan untuk menentukan umur simpan adalah dengan menggunakan pendekatan model Arrhenius, data akan disajikan pada *Microsoft Excel*. Data analisis dari hasil pengamatan minuman kopi pada setiap parameter akan dimasukkan kedalam grafik hubungan antara waktu penyimpanan (hari) dengan rata-rata perubahan penurunan kualitas pada parameter warna, pH, TDS,

total padatan terlarut (*°Brix*) dan total mikroba. Kemudian akan didapatkan persamaan regresi linearnya ($y = bx + a$) yaitu diperoleh tiga persamaan untuk tiga kondisi suhu penyimpanan yang berbeda. Dimana y adalah perubahan kualitas produk, b adalah laju perubahan kualitas produk yang didapatkan dari slope (laju penurunan mutu) atau disebut juga k , x adalah waktu penyimpanan (hari) dan a adalah nilai kualitas produk awal.

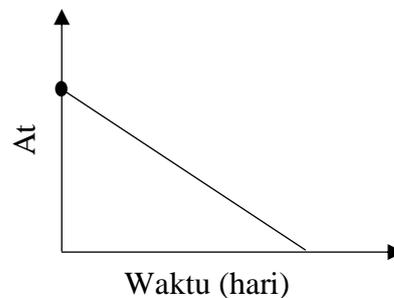
Kemudian penentuan Ordo reaksi yang akan digunakan menggunakan grafik Ordo nol yang merupakan hubungan antara nilai k dengan lama penyimpanan dan Ordo satu yang merupakan hubungan antara $\ln k$ dengan lama penyimpanan. Grafik penurunan ordo nol merupakan penurunan kualitas yang konstan dan dapat digambarkan dengan persamaan $A_t - A_o = -kt$ (**Gambar 8**). Sedangkan grafik ordo satu dibuat dengan plot nilai $\ln k$ dengan lama penyimpanan. Korelasi penurunan parameter kualitas untuk ordo satu digambarkan dengan persamaan $\ln A_t - \ln A_o = -kt$ (**Gambar 9**). Dimana :

A_t = Nilai parameter kualitas pada waktu t

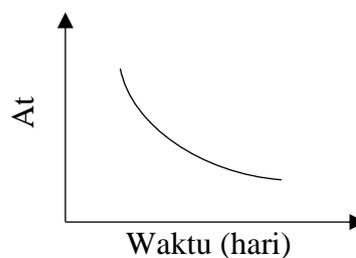
A_o = Nilai awal parameter kualitas A

k = laju perubahan mutu

t = waktu penyimpanan

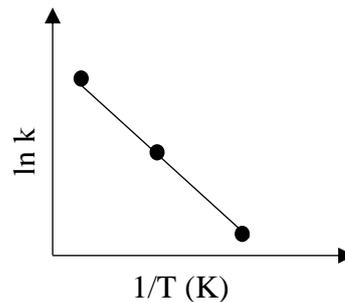


Gambar 8. Grafik hubungan antara parameter kualitas terhadap waktu



Gambar 9. Grafik hubungan antara mutu dan waktu pada reaksi ordo satu

Dari dua persamaan tersebut akan didapat R^2 . Nilai R^2 yang terbesar akan dipilih sebagai Ordo reaksi. Pendekatan Arrhenius digunakan dengan membuat grafik korelasi laju penurunan kualitas produk terhadap suhu penyimpanan yang menghubungkan nilai $\ln k$ terhadap $1/T$ (**Gambar 8**). Kemudian membuat persamaan regresi liniernya dengan pendekatan persamaan $\ln k = \ln k_0 - (E/RT)$, dimana $\ln k_0 =$ intersep, $E/R =$ slope, $E =$ energi aktivasi dan $R =$ konstanta gas ideal = 1,986 kal/mol $^\circ$ K (Asiah *et al.*, 2018).



Gambar 10. Grafik hubungan antara $\ln k$ dengan $1/T$ pada persamaan Arrhenius

Setelah didapatkan nilai k_0 yang merupakan faktor pre-eksponensial dan nilai energi aktivasi reaksi perubahan karakteristik minuman kopi dimana $E = E_a$, maka akan didapatkan persamaan Arrhenius yang merupakan persamaan laju reaksi perubahan karakteristik mutu minuman kopi dengan persamaan $k = k_0 \cdot e^{-E/RT}$ dimana T adalah suhu penyimpanan. Dengan persamaan Arrhenius yang didapat, maka dapat dihitung nilai konstanta Arrhenius pada masing-masing suhu penyimpanan.

Parameter yang memiliki nilai energi aktivasi yang terendah merupakan parameter kunci. Umur simpan dihitung menggunakan persamaan reaksi berdasarkan Ordo reaksinya. Untuk penentuan umur simpan minuman kopi adalah dengan memasukkan nilai suhu ke dalam persamaan $\ln k = \ln k_0 - (E/RT)$. Nilai k yang didapat dimasukkan kedalam persamaan Ordo reaksi untuk mendapatkan umur simpan minuman kopi (Swadana dan Yuwono, 2014).