

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN BUMBU SERBUK JAMUR TIRAM
(*Pleurotus ostreatus*) MENGGUNAKAN METODE ACCELERATED
SHELF-LIFE TESTING (ASLT) DENGAN PENDEKATAN ARRHENIUS
PADA SUHU BERBEDA**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Lulu Lufni Leisha

16.302.0201



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2021**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN BUMBU SERBUK JAMUR TIRAM
(*Pleurotus ostreatus*) MENGGUNAKAN METODE ACCELERATED
SHELF-LIFE TESTING (ASLT) DENGAN PENDEKATAN ARRHENIUS
PADA SUHU BERBEDA**

*Diajukan untuk memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*



Pembimbing Utama



(Ir. Sumartini, MP.)

Pembimbing Pendamping



(Ir. Neneng Suliasih, MP.)

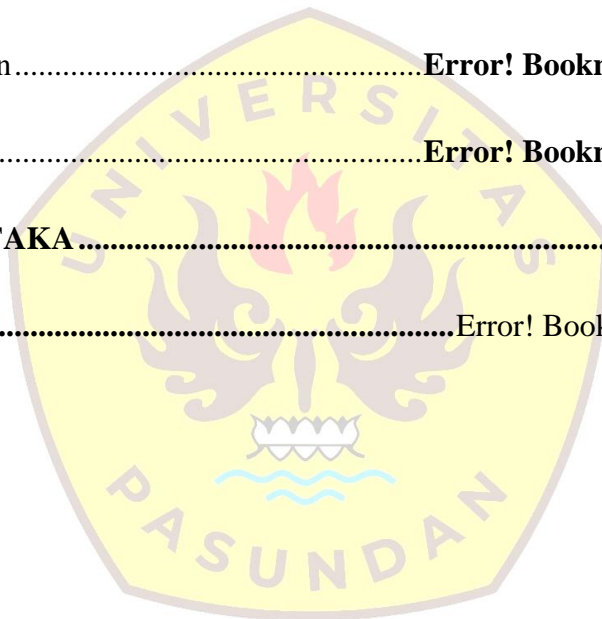
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Kerangka Pemikiran	5
1.6. Hipotesis penelitian	11
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Jamur Tiram (<i>Pleurotus ostreatus</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Kaldu	Error! Bookmark not defined.

2.3.	Bumbu Serbuk / Kaldu Bubuk.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1.	Bahan Penunjang.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.	<i>Foam mat Drying</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5.	Pembuih (<i>Foam Agent</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1.	Putih Telur.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2.	Tween 80.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.	Bahan Pengisi	Error! Bookmark not defined.
2.6.1.	Maltodekstrin	Error! Bookmark not defined.
2.6.2.	<i>Carboxyl Metyl Cellulose</i> (CMC).....	Error! Bookmark not defined.
2.7.	Mikroba	Error! Bookmark not defined.
2.8.	Umur Simpan.....	Error! Bookmark not defined.
III	METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1.	Bahan dan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.	Bahan-bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2.	Alat-alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.	Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.	Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.	Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.1.	Rancangan Perlakuan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.2.	Rancangan percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.3.	Rancangan Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.4.	Rancangan Respon.....	Error! Bookmark not defined.

3.3.	Deskripsi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.	Deskripsi Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.1.	Sortasi	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.2.	Penimbangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.3.	Pencucian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.3.	Pengepresan	Error! Bookmark not defined.
3.1.3.1.	Penggilingan I.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.4.	Pembuatan bumbu giling	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.5.	Pencampuran I	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.6.	Pencampuran II.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.7.	Pencampuran III.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.8.	Pembuatan buih.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.9.	Pencampuran IV	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.10.	Pengeringan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.11.	Penggilingan II.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.12.	Pengayakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.13.	Penimbangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.14.	Pengemasan	Error! Bookmark not defined.
3.3.2.	Deskripsi Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2.1.	Penyimpanan Bumbu Serbuk Jamur Tiram	Error! Bookmark not defined.
3.4.	Jadwal Penelitian	Error! Bookmark not defined.
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1.	Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.

4.1.1. Analisis Kadar Air Bumbu Serbuk Jamur Tiram	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Uji Nilai Rendemen	Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Analisis Organoleptik	Error! Bookmark not defined.
4.2. Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Respon Kimia	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Respon Mikrobiologi	Error! Bookmark not defined.
V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.



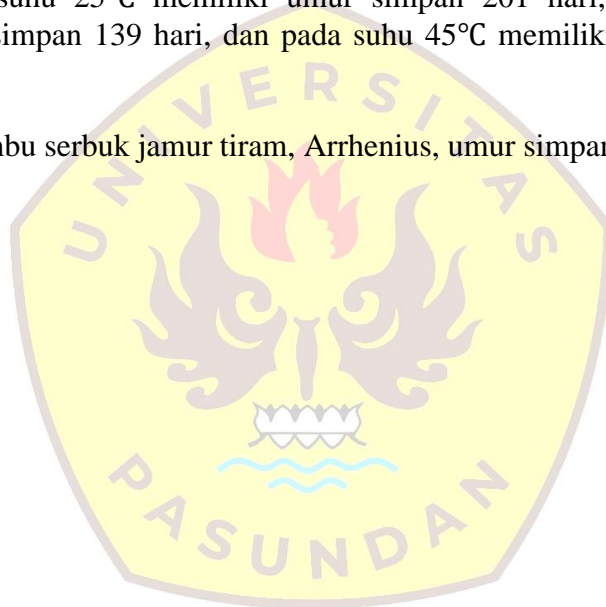
ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan bumbu serbuk jamur tiram pada suhu penyimpanan yang berbeda menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius.

Penelitian dibagi dalam dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan formulasi yang akan digunakan dalam penelitian utama dengan membandingkan kadar air, nilai rendemen dan tingkat kesukaan konsumen. Pada penelitian utama dilakukan metode penelitian yang digunakan yaitu penerapan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius terhadap umur simpan bumbu serbuk jamur tiram berdasarkan parameter kadar air dan total mikroba.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa bumbu serbuk jamur tiram yang disimpan pada suhu 25°C memiliki umur simpan 201 hari, pada suhu 35°C memiliki umur simpan 139 hari, dan pada suhu 45°C memiliki umur simpan 98 hari.

Kata kunci : bumbu serbuk jamur tiram, Arrhenius, umur simpan



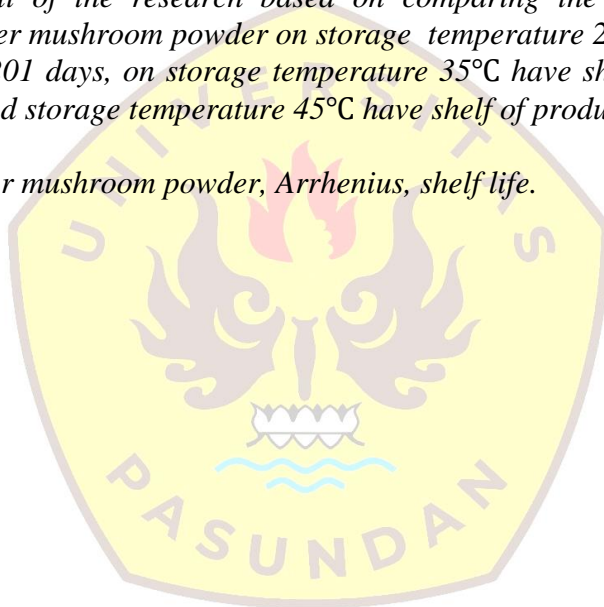
ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the shelf life of oyster mushroom powder at different storage temperatures using Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) method, Arrhenius models. The benefit of this research is to determine the approximate shelf life of oyster mushroom powder products storage at different storage temperature.

This research was divided into two steps, preliminary and main research. The preliminary research conducted to determine the formulation to be used in the main research compare the moisture content, yield value, and organoleptic test. The method used in main research were accelerated shelf life testing (ASLT) using Arrhenius equation with the parameter of comparing the moisture content and total microbes.

The result of the research based on comparing the moisture content showed that oyster mushroom powder on storage temperature 25°C have shelf life of product was 201 days, on storage temperature 35°C have shelf life of product was 139 days, and storage temperature 45°C have shelf of product was 98 days.

Key words: oyster mushroom powder, Arrhenius, shelf life.



I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang cocok untuk menanam berbagai macam tanaman. Sehingga dapat dikatakan negara ini cukup subur dalam hal pertanian. Salah satu tanaman yang sering kita jumpai di Indonesia yaitu jamur tiram. Jamur tiram atau dengan nama latin *Pleurotus ostreatus* merupakan salah satu kelompok jamur yang sudah banyak dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik, pada tahun 2019 angka produksi jamur di Indonesia sebesar 33,1 juta kg, namun pengolahan produksi jamur ini masih sangat terbatas.

Jamur tiram putih (*Plaerotus ostreatus*) merupakan jamur kayu yang cukup populer dan banyak diminati oleh masyarakat karena tampilannya yang menarik, cita rasanya lezat, kaya nutrisi dan rendah lemak sehingga baik untuk dikonsumsi. Jamur tiram dapat bermanfaat sebagai obat untuk menurunkan kadar kolesterol darah, meningkatkan daya tahan tubuh, mencegah tekanan darah tinggi, meningkatkan kadar gula darah, dan mencegah tumor atau kanker. Jamur tiram dapat dikonsumsi dalam keadaan segar sebagai lauk dalam bentuk olahan seperti sosis, keripik, nugget, abon, dan bakso (Lisa dkk, 2015).

Jamur tiram putih banyak dibudidayakan petani di Indonesia karena sifatnya yang adaptif terhadap perubahan lingkungan dan memiliki produktifitas tinggi. Namun, daya simpan jamur tiram putih terbilang mudah sekali rusak setelah dipanen, karena kandungan airnya yang tinggi yaitu 86,6% sehingga jamur tiram menjadi mudah berubah warna dan keriput. Seperti dikemukakan oleh Arianto dkk (2009) dalam Puspitasari dkk (2014), jamur tiram memiliki umur simpan yang pendek atau cepat mengalami kerusakan. Kerusakan produk dapat disebabkan oleh kontaminasi mikroba, serta kadar air. Menurut Sumoprastowo (2000) dalam Puspitasari dkk (2014), jamur tiram mudah rusak jika terlalu lama disimpan di udara terbuka, walaupun di lemari pendingin. Namun jamur akan tahan lama jika disimpan dalam keadaan kering bahkan bisa tahan sampai 1 tahun. Hal ini menyebabkan pentingnya memperpanjang daya simpan jamur tiram putih setelah dipanen. Maka dari itu diversifikasi dan pengembangan teknologi olahan jamur tiram cukup diperlukan bagi petani dan pengusaha jamur tiram.

Salah satu cara untuk mempertahankan umur simpan jamur tiram adalah melakukan diversifikasi pangan dengan cara dijadikannya serbuk. Umumnya bumbu serbuk atau bubuk kaldu ini dihasilkan dari ekstrak bahan makanan tertentu seperti daging ayam, daging sapi, dan *seafood* yang ditujukan untuk meningkatkan rasa gurih pada masakan (Malichati dan Adi, 2018).

Jamur tiram memiliki 21,70 mg/g asam glutamat yang berperan dalam pembentukan rasa, oleh karena itu jamur tiram dipilih sebagai bahan baku utama dalam pembuatan bumbu serbuk ini karena memiliki rasa gurih yang alami (Widyastuti dkk, 2012 dalam Sari dan Rosiana, 2019).

Kaldu sebagai produk olahan sangat jarang atau bahkan tidak dikonsumsi secara langsung, tetapi umumnya dijadikan bahan penyerta atau pemberi rasa pada masakan tertentu. Citarasa yang khas ditimbulkan terutama berkaitan dengan senyawa-senyawa protein dengan degradasi unsur-unsur gizi lainnya (lemak dan karbohidrat) yang terdapat pada bahan makanan (Swasono, 2011).

Saat ini kepraktisan suatu bahan sangat diminati, oleh karena itu penggunaan kaldu akan semakin praktis bila dijadikannya serbuk, untuk menghasilkan sepanci kaldu cukup dengan menambahkan bumbu serbuk atau bubuk kaldu ke dalam air mendidih sehingga tercipta kuah kaldu yang siap saji. Pembuatan produk bumbu serbuk atau bubuk kaldu sangat dipengaruhi oleh adanya bahan pengisi atau bahan pembantu yang berfungsi mengikat kandungan kaldu dalam bahan sehingga tetap tersedia setelah dilakukan pemanasan. Macam-macam bahan pengisi misalnya maltodekstrin dan *Carboxyl metyl cellulose* (CMC) serta bahan pembusa misalnya tween 80, dan putih telur (Swasono, 2011).

Setelah mendapatkan jenis bahan pembusa dan jenis bahan pengisi terbaik, produk disimpan untuk mengetahui umur simpannya. Informasi umur simpan ini pada produk sangatlah penting bagi banyak pihak, baik produsen, konsumen, penjual serta distributor. Umur simpan produk pangan adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi di mana produk berada dalam kondisi yang memuaskan berdasarkan penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi (Swadana dan Yuwono, 2014).

Selama penyimpanan ataupun distribusi, bahan pangan terbuka terhadap lingkungan sekitarnya. Faktor lingkungannya yaitu suhu, oksigen dan cahaya

dapat memicu terjadinya reaksi yang dapat menimbulkan kerusakan pada bahan pangan. Menurut Sugiarto *et al* (2009) dalam Fitriani (2014), kerusakan bahan pangan dapat disebabkan oleh terjadinya perubahan kimia, fisik dan mikrobiologi. Perubahan fisik disebabkan oleh adanya kesalahan penanganan dari bahan pangan selama pemanenan, produksi dan distribusi. Perubahan kimia terjadi dapat disebabkan oleh enzim, reaksi oksidasi terutama reaksi lipid yang menyebabkan berubahnya *flavor* bahan pangan berlemak dan reaksi pencoklatan non enzimatis yang menyebabkan perubahan pada penampakan.

Pada umumnya perubahan kimia ini terjadi pada proses produksi dan selama penyimpanan. Menurut Wijaya (2007) dalam Fitriani (2014), rentang waktu antara masa produksi dengan waktu konsumsi yang cukup lama membuat produk perlu disimpan terlebih dahulu. Untuk mengetahui dan menentukan umur simpan dari bumbu serbuk jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) maka diperlukan penelitian tentang pendugaan umur simpan. Salah satu cara untuk mengetahui pendugaan umur simpan yaitu menggunakan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) dengan model Arrhenius yang umumnya digunakan untuk melakukan pendugaan umur simpan produk pangan yang sensitif oleh perubahan suhu, di antaranya produk pangan yang mudah mengalami ketengikan (oksidasi lemak), perubahan warna oleh reaksi kecoklatan, atau kerusakan vitamin C.

1.2. Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut, apakah bumbu serbuk jamur tiram yang disimpan pada suhu penyimpanan yang berbeda akan menyebabkan umur simpan nya berbeda

dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan pendugaan umur simpan bumbu serbuk jamur tiram dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) dengan model Arrhenius.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan bumbu serbuk jamur tiram pada suhu penyimpanan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dengan model Arrhenius.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah meningkatkan diversifikasi produk dari bahan baku jamur tiram yang kaya akan gizi, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rujukan dalam menentukan umur simpan bumbu serbuk jamur tiram dengan menggunakan suhu penyimpanan yang tepat.

1.5. Kerangka Pemikiran

Kaldu merupakan salah satu jenis *savoury flavor* yang mengandung ekstrak tertentu dan dengan penambahan bahan makanan lain atau tanpa bahan tambahan lain yang diizinkan. Kaldu sengaja ditambahkan pada produk pangan olahan sehari-hari untuk memperkaya rasa sebuah makanan sehingga nilai penerimaan makanan dapat lebih baik (Octaviany, dkk, 2017).

Rasa gurih dapat berasal dari bahan alami, diantaranya adalah asam glutamat dari beberapa jamur Klas Basidiomycota yakni jamur tiram (*Pleurotus*

ostreatus), Shiitake (*Lentinus edodes*), jamur merang (*Volvariella volvacea*), dan jamur kuping (*Auricularia auricula*). Menurut Widyastuti dkk (2012), berdasarkan hasil uji organoleptik penyedap rasa, dapat disimpulkan bahwa penyedap rasa dari jamur merang terlihat lebih dominan dibanding yang lain, dengan memiliki tingkat kegurihan yang cukup tinggi, akan tetapi dari segi aroma dan warna lebih menarik penyedap rasa dari jamur tiram.

Pembuatan bumbu serbuk jamur tiram ini menggunakan metode *foam-mat drying*. Sebelum produk disimpan akan dilakukan pemilihan produk terbaik dilihat dari bahan pengisi dan bahan pembusa.

Menurut Abidin dkk (2019), perlakuan terbaik pada pembuatan bubuk kaldu jamur tiram dengan penambahan maltodekstrin 10% dan putih telur 20% memiliki karakteristik kadar air sebesar 6.58% dan kadar protein sebesar 5.77%.

Menurut Kuniasari dkk (2019), perlakuan terbaik pada pembuatan bubuk jahe dengan penambahan maltodekstrin sebanyak 10% dan tween 80 sebanyak 6% kadar air pada menit ke 120 sudah mencapai 0,07% dengan menggunakan suhu 65°C.

Menurut Akbar B (2009), perlakuan terbaik pada pembuatan Serbuk Sari Buah Strawberry dengan penambahan CMC 0,3% memiliki kadar air sebesar 3.60%.

Setelah produk dihasilkan tentunya produk tersebut akan disimpan sebelum dikonsumsi. Oleh karena itu, diperlukan pendugaan umur simpan pada produk bumbu serbuk jamur tiram ini. Studi umur simpan sangat penting, terutama bagi produk pangan yang cepat dan mudah rusak.

Menurut Syarief dan Halid (1993), dalam penyimpanan parameter-parameter mutu akan berubah oleh adanya pengaruh dari faktor lingkungan seperti suhu kelembaban, tekanan udara atau karena faktor komposisi makanan itu sendiri.

Masa simpan suatu produk pangan merupakan parameter untuk mengetahui ketahanan produk selama penyimpanan. Masa simpan produk berhubungan erat dengan kadar air kritis, suhu dan kelembaban. Penentuan masa simpan secara umum adalah penanganan suatu produk dalam kondisi yang dikehendaki dan dipantau setiap waktu sampai produk rusak. Pendugaan umur simpan suatu produk dilakukan dengan mengamati produk selama penyimpanan sampai terjadi perubahan yang tidak dapat lagi diterima oleh konsumen. Istilah umur simpan secara umum mengandung pengertian tentang waktu antara saat produk mulai dikemas atau diproduksi sampai mutu produk masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi (Syarief dan Halid, 1993).

Penentuan umur simpan dapat dilakukan dengan beberapa cara. Salah satu metode yang dianggap dapat mempercepat kemunduran mutu produk melalui perubahan kondisi penyimpanan yaitu metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT). Dengan metode ini akan diketahui umur simpan produk dalam waktu yang relatif singkat tanpa harus menunggu produk rusak pada suhu ruang. Selain itu, tingkat akurasi pengujian ASLT juga masih dapat diterima tergantung pada validitas model matematika yang digunakan. Pendekatan yang dilakukan dalam metode ASLT salah satunya yaitu dengan Persamaan Arrhenius, yaitu dengan teori kinetika yang pada umumnya menggunakan ordo nol atau satu untuk produk

pangan. Mekanisme Pendekatan Model Arrhenius yang digunakan untuk menduga umur simpan produk yang mudah rusak karena reaksi kimia yaitu dengan cara simulasi percepatan kerusakan produk pada suhu ekstrim/tinggi. Secara umum, produk pangan yang mengandung lemak (potensial terjadi oksidasi lemak) atau mengandung protein dan gula pereduksi (potensial terjadi reaksi pencoklatan) dapat ditentukan umur simpannya menggunakan model arrhenius (Sabarisman dkk, 2017).

Model Arrhenius ini pada prinsipnya adalah menyimpan produk pangan pada suhu ekstrim, dimana kerusakan produk pangan terjadi lebih cepat kemudian umur simpan ditentukan berdasarkan ekstrapolasi suhu penyimpanan (Wijaya, 2007 dalam Fitriani, 2014).

Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan semakin cepat. Untuk jenis makanan kering dan semi basah, suhu percobaan penyimpanan yang dianjurkan untuk menguji masa kadaluarsa makanan adalah 0° C (kontrol), suhu kamar, 30° C, 35° C, 40° C, 45° C jika diperlukan, sedangkan untuk makanan yang diolah secara thermal adalah 5° C (kontrol), suhu kamar, 30° C, 35° C, 40° C. Untuk jenis makanan beku dapat menggunakan suhu -40° C (kontrol), -15° C, -10° C, atau -5° C (Syarief dan Halid, 1993).

Produk pangan yang dapat ditentukan umur simpannya dengan model *Arrhenius* diantaranya, adalah makanan kaleng steril komersial, susu UHT, susu bubuk/formula, produk *chip/snack*, jus buah, mie instan, *frozen meat*, dan produk

lain yang mengandung gula pereduksi dan protein (berpotensi terjadinya reaksi pencoklatan) (Labuza, 1982 dalam Hanifah, 2016).

Menurut Kurniati (2016), umur simpan dan kelayakan bumbu nasi kuning disimpan pada suhu 25° C, 35° C, dan 45° C selama 35 hari dengan rentang waktu pengamatan 5 hari. Pengamatan dilakukan terhadap angka TBA (Thiobarbituric Acid), angka iodium dan jumlah total mikroba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendugaan umur simpan produk bumbu nasi kuning menggunakan metode ASLT model *Arrhenius* dengan respon angka TBA diprediksi bahwa umur simpan bumbu nasi kuning pada suhu 25° C, 35° C dan 45° C berturut-turut adalah 93 hari, 112,87 hari, 82,43 hari. Hasil penelitian pendugaan umur simpan produk bumbu nasi kuning dengan respon angka iodium diprediksi bahwa umur simpan bumbu nasi kuning pada suhu 25° C, 35° C dan 45° C berturut-turut adalah 0,953 hari, 0,672 hari, 0,476 hari. Hasil penelitian pendugaan umur simpan bumbu nasi kuning dengan respon total mikroba diprediksi bahwa umur simpan bumbu nasi kuning pada suhu 25° C, 35° C, dan 45° C berturut-turut adalah 26,00 hari, 24,52 hari, 19,87 hari. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu penyimpanan maka semakin pendek umur simpannya.

Menurut Fitriani (2014), umur simpan dan kelayakan kaldu bubuk kerang dara menggunakan metode deskriptif yaitu produk kaldu bubuk dikemas menggunakan plastik polipropilen. Produk disimpan pada suhu 35°C, 45°C, 55°C selama 1 bulan (28 hari) dengan rentang waktu pengamatan setiap satu minggu atau hari ke- 0, 7, 14, 21, dan 28 hari untuk setiap suhu penyimpanan kemudian dianalisis kimia (kadar air, dan bilangan peroksida) dan uji organoleptik.

Pendugaan umur simpan dilakukan dengan Metode ASLT model Arrhenius menggunakan data uji parameter aroma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air terendah dari kaldu bubuk kerang dara sebesar 2,20% dengan suhu 45°C pada penyimpanan hari ke-14, perbedaan lama penyimpanan dari ketiga suhu tersebut tidak mempengaruhi reaksi oksidasi yang ditunjukkan oleh bilangan peroksida 0,0000 meq/kg. Umur simpan kaldu bubuk kerang dara berdasarkan ordo 0 layak dikonsumsi hingga 2 bulan sedangkan umur simpan kaldu bubuk kerang dara berdasarkan ordo 1 layak dikonsumsi hingga 12 bulan atau 1 tahun.

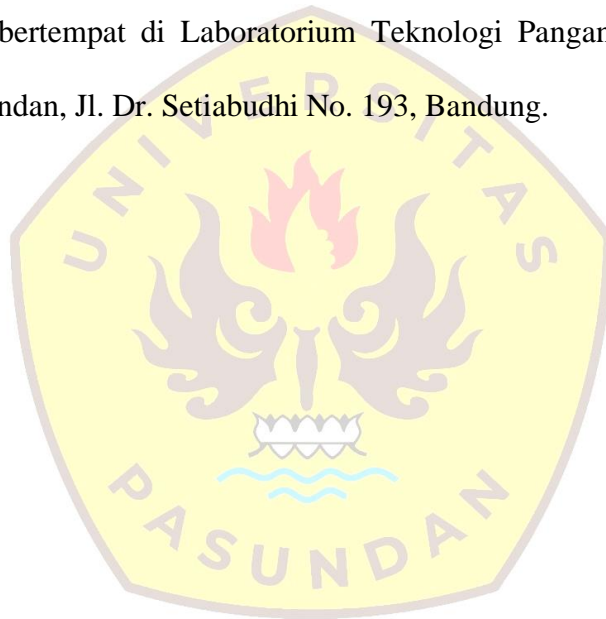
Menurut Achyadi dkk (2016), umur simpan serbuk pewarna alami dari kulit buah naga yang disimpan pada suhu 25°C, 35°C dan 45°C dengan rentan waktu pengamatan 5 hari. Pengamatan dilakukan terhadap kualitas serbuk pewarna alami dari kulit buah naga merah dengan metode *foam-mat drying* disimpan selama 50 hari. Berdasarkan hasil penelitian pendugaan umur simpan yang dilakukan dengan Metode Arrhenius dapat disimpulkan bahwa umur simpan serbuk pewarna alami dari kulit buah naga merah yang dikemas dalam kemasan plastik *metalize* berdasarkan perubahan warna yaitu pada suhu 25°C adalah 20 hari, 35°C adalah 18 hari, dan 45°C adalah 17 hari, sedangkan berdasarkan kadar air yaitu pada suhu 25°C adalah 49 hari, 35°C adalah 46 hari, dan 45°C adalah 43 hari, dan berdasarkan nilai kelarutan yaitu pada suhu 25°C adalah 150 hari, 35°C adalah 133 hari, dan 45°C adalah 119 hari.

1.6. Hipotesis penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, dapat diambil suatu hipotesis bahwa bumbu serbuk jamur tiram yang disimpan pada suhu penyimpanan yang berbeda akan menyebabkan umur simpan nya berbeda dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) model Arrhenius.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini direncanakan dilakukan pada bulan Juni 2021 sampai dengan selesai, bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung.



DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi, N. S., dan Alfiana, H. 2004. **Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Fruit Leather Campedak (*Actopus champeden lour*)**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Achyadi, N. S., Sutrisno, E. T. dan Valentino, G. 2016. **Pendugaan Umur Simpan Serbuk Perwarna Alami dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) dengan Metode Arrhenius**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Abidin, A. F., Yuwono, S. S., dan Maligan, J. M. 2019. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Bubuk Kaldu Jamur Tiram**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.7 No.4:53-61.
- Akbar, B. 2009. **Pengaruh konsentrasi dekstrin dan CMC terhadap karakteristk serbuk sari buah strawberry (*Fragaria chiloensis L.*)**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Afidah, Tazkiyatul. 2017. **Kajian Jenis Pembusa Dan Konsentrasi Enzim Bromelin Terhadap Karakteristik Kaldu Bubuk Kepala Ikan Manyung (*Arius Thalassinus*)**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Alakali, J.S., Okankwo, T.M., & Lordye, E.M. 2008. **Effect Of Stabilizeron The Physic-Chemical Attributes Of Thermizad Yogurt**. *African Jurnal Of Biotechnology*. Vol. 7 No. 2: 153-163.
- Aminah, Eneng Siti. 2019. **Pengaruh Konsentrasi Putih Telur Dan Tween 80 Terhadap Karakteristik Flavor Alami Serbuk Cumericumi (*Loligo indica*)**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Amelia, Julfi Restu., Azni, ntan Nurul., Basriman dan Prasasti, Firda N.W. 2021. **Karakteristik Kimia Minuman Sari Tempe-Jahe Dengan**

Penambahan *Carboxy Metyl Cellulose* dan Gom Arab pada Konsentrasi Yang Berbeda. *Chimica et Natura Acta*. Vol. 9 (1): 36-44.

AOAC. 2005. **Official Methods Of Analysis Of The Association Of Analytical Chemists.** Washington DC.

Ariska, S.B., dan Utomo, D. 2020. **Kualitas minuman serbuk instan sereh (*Cymbopogon citratus*) dengan metode *foam mat drying*.** *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*. Vol 11 No. 1, 42-51.

Arpah. 2001. **Penentuan Kadaluwarsa Produk Pangan.** Penerbit: Program Studi Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Asiah, N., R. Sembodo dan A. Prasetyaningrum. 2012. **Aplikasi metode *foam mat drying* pada proses pengeringan spirulina.** *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1 (1): 461-467.

Asiah, Nurul., Cempaka, Laras., dan David, Wahyudi. 2018. **Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan.** Cetakan ke-1. Penerbit UB Press. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. 2019. **Jawa Barat dalam Angka.** Badan Pusat Statistik. Provinsi Jawa Barat.

Darnetty. 2006. **Pengantar Mikologi.** Edisi ke-1. Penerbit Andalas University Press. Padang.

Djajanegara, Ira., Wahyudi, P., Tjokrokusumo, D., Widyastuti, N. dan Harsoyo. 2007. **Pengaruh Mutasi Dengan Radiasi Sinar Gamma (Co60) Terhadap Produktivitas Jamur Tiram Abu-Abu (*Pleurotus sajor-caju*).** *Berk. Penel. Hayati*: 13 (57-61).

Ekafitri, Riyanti., Afifah, Nok., dan Nanang Surahman, Diki. 2016. **Pengaruh Penambahan Dekstrin dan Albumen Telur (Putih Telur) Terhadap Mutu Tepung Pisang Matang.** *Jurnal Litbang Industri* 6(12) : 13-24.

- Estiasih, T dan Sofiah, E. 2009. **Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluak (Penguin edule reinw) Selama Pengeringan dan Pemasakan.** Jurnal Teknologi Pertanian 10(2): 115-112.
- Falade KO, Adeyanju KI, Uzo-Peters PI. 2003. **Foam Mat Drying of Cowpea (Vigna unguiculate) Using Glycerol Monostearate and Egg Albumin as Foaming Agents.** *European Food Research Technology*. 217(6): 486-491.
- Fardiaz, S. **Mikrobiologi Pangan 1.** 1992. Cetakan ke-1. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Febrianto, A., Kumalaningsih, S., dan Aswari, A. W. 2012. **Process Engineering Of Drying Milk Powder With Foam Mat Drying Method, A study of the effect of the concentration and types of filler.** *Journal of basic and applied scientific research* 2(4): 3588-3592.
- Fitriani, Ade. 2014. **Pendugaan Umur simpan kaldu bubuk kerang dara (Andara granosa) dengan metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) Model Arrhenius.** Tugas Akhir. Prodi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Forsythe, S.J., dan P. R. Hayes. 1998. **Food Hygiene Microbiology and HACCP.** Publisher: Gaitherburg. Aspen.
- Gamatresna, Elfadina dan Jordan H. Muhammad. 2018. **Foaming Buah Naga.** *Food Processing Technology Laboratorium Report, Modul I, No.2.*
- Hanifah, Rina. 2016. **Pendugaan Umur Simpan Dodol Tomat (Lycopersicum Pyriforme) Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) Model Arrhenius.** Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Hidayat, A. S. P., Winarti, S. dan Sarofa, U. 2020. **KARAKTERISTIK TEPUNG JAMUR TIRAM PUTIH DENGAN METODE FOAM MAT DRYING.** In: Seminar Nasional Teknologi Pangan 2020:

Pemanfaatan Sumberdaya Lokal Sebagai Sumber Pangan Fungsional.
Surabaya.

Herawati, H. 2008. **Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan**. Jurnal Litbang Pertanian. 27 (4): 124-130.

Ijayanti, Nurul., Listanti, Riana dan Ediati, Rifah. 2020. **Pendugaan Umur Simpan Seruk Wedang Uwuh Menggunakan Metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*) dengan Pendekatan Arrhenius**. *Journal of Agricultural and Biosistym Engineering Researt*. Hal 46-60.

Iman, Nur., Dasir dan Alhanannasir. 2016. **Penambahan *Carboxyl Metyl Celullose* (CMC) Terhadap Karakteristik Kimia, Fisika dan Sensoris Saus Cuko Pempek**. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan 5(1) : 28-33.

Kamsiati, Elmi. 2006. **Pembuatan Bubuk Sari Buah Tomat (*Licopersicon esculentum* Mill.) Dengan Metode “Foam-mat Drying”**. Jurnal Teknologi Pertanian 7(2) :113-119.

K.H, Deasy Anitasari., Kumalaningsih, Sri., dan Mulyadi, Arie Febrianto. 2014. **Potensi Daun Suji (*Pleomele Angustifolia*) Sebagai Serbuk Pewarna Alami (Kajian Konsentrasi Dekstrin Dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Serbuk)**. Seminar Nasional BKS PTN Barat. Bandar Lampung. Hal. 19-21

Kurnia, Nina. 2017. **Pengaruh Penambahan Bawang Putih Terhaap Kualitas Telur Asin**. Tugas Akhir. Prodi Ilmu Kesejahteraan Keluarga. Fakultas Pariwisata dan Perhotelan. Universitas Negeri Padang. Padang.

Kurniasari, Fifi., Hartati, Indah dan Kurniasari Laeli. 2019. **Aplikasi Metode Foam Mat Drying Pada Pembuatan Bubuk Jahe (*Zingiber Officinale*)**. Inovasi Teknik Kimia. Vol. 4, No. 1: (7-10).

Kurniati, Tati. 2016. **Pendugaan Umur Simpan Produk Bumbu Nasi Kuning Dengan Metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) Model**

Arrhenius. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Kusbiantoro., Herawati dan Ahza. 2005. **Pengaruh Jenis Konsentrasi Penstabil Terhadap Mutu Produk Velve Jepang.** Jurnal Hortikultura 15 (3): 223-230.

Labuza, T. P. 1982. **Open Shelf-Life Dating of Foods.** Food Science and Nutrition. Press Inc., Westport. Connecticut.

Lisa, M., Lutfi, M dan Susilo, B. 2015. **Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*).** Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. Vol. 3, No. 3: 270-279.

Mayasari, Eva dan Manalu, Jessi. 2019. **Karakteristik Sensoris Dan Kimia Bumbu Instan Dari Formulasi Bumbu Herbal Menggunakan Maltodekstrin Dan Tween 80 Pada Proses Pengeringan.** Jurnal Ilmiah Teknosains. Vol. 5, No. 1: 35-40.

Maria de Carvalho, T. I. M., Nogueira, T. Y .K., Mauro, M. A., Gomez-Alonzo S., Gomez E., da Sila R., Hermosin, G. I dan Lago-Vanzela, E. S. 2017. **Dehydration of Jambolan Juice During Foam Mat Drying: Quantitative and Qualitative Changes of the Phenolic Compound.** *Food Research International*. 102.

Malichati, A. R. dan Adi, A. C. 2018. **Kaldu Ayam Instan dengan Substitusi Tepung Hati Ayam sebagai Alternatif Bumbu untuk Mencegah Anemia.** *Journal Amerta Nutrition* 2(1). 74-82.

Mayasari, Eva., Rahayuni, Tri dan Manalu, Jessi. 2019. **Pengaruh Formulasi Maltodekstrin Dan Tween 80 Pada Karakteristik Fisikokimia Bumbu Herbal Instan.** Jurnal ilmu dan dan teknologi pangan. Vol. 5 (2): 483-484.

Meilgaard, M., Civille, G.V., Carr, B.T. 2000. **Sensory Evaluation Techniques.** Boca RatonFlorida: CRC Press

Meilisa. 2017. **Garam**. Melalui <http://www.kerjanya.net/faq/17924-garam.html>.
Diakses 20 December 2020.

Muchtadi, T. R dan Sugiyono. 2013. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Cetakan ke- 4. Penerbit Alfabeta. Bandung.

Mufarrihah, L. 2009. **Pengaruh Penambahan Bekatul Dan Ampas Tahu Pada Media Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih**. Tugas Akhir. Prodi Biologi. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negri Malang. Malang.

Mulyani, T. Yulistiani dan Nopriyanti, M. 2014. **Pembuatan Bubuk Sari Buah Markisa Dengan Metode (Foam-Mat Drying)**. Jurnal Rekapangan. 8(1): 22-38.

Nakai, S and H.W. Modler. 1996. **Food Proteins Properties and Characterization**. Willey VC. USA.

Nurhakim, I. N. 2018. **Sukses Budidaya Jamur Tiram**. Cetakan ke-1. PT. Serambi Semesta Distribusi/ Pamulang: Bumi Pamulang-Bambu Apus. Jakarta.

Octaviyanti, N., Dwiloka, B. dan Setiani, B. E. 2017. **Mutu Kimiawi dan Mutu Organoleptik Kaldu Ayam Bubuk dengan Penambahan Sari Bayam Hijau**. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 6 (2): 1-4.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Inonesia Nomor 033 Tahun 2012. **Tentang Bahan Tambahan Pangan**. Jakarta.

Puspitasari, G. G., Wignyanto dan Dewanti, B. S. D. 2014. **Pemanfaatan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Kajian Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Industri. Fakultas Industri Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

- Prasetyo S, Vincentius Susiana. 2005. **Pengaruh Penambahan Tween 80, Dekstrin Dan Minyak Kelapa Pada Kopi Instan Menggunakan Metode Pengering Busa.** Jurnal Teknik Kimia Indonesia. Vol. 4(3): 296-303.
- Ramadhania, M., Kumalaningsih, S., dan Santoso, I. 2012. **Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) Dengan Metode Foam-Mat Drying.** Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 13(2): 125-137.
- Rajkumar, P., Kailappan R., Viswanathan, R., and Raghavan, G.S.V. 2007. **Drying characteristics of foamed alphonso mango pulp in a continuous type foam mat dryer.** *Journal of Food Engineering* 79 (4).1452–1459.
- Ratti, C. and Kudra, T. 2007. **Drying of Foamed Biological Materials: Oportunities and Challenges.** *Journal Drying Technology* 24(9): 1101-108.
- Rusdiana, taofik. 2018. **Telaan tanaman seledri (*Apium graveolens L.*) sebagai sumber bahan alam berpotensi tinggi dalam upaya promotif kesehatan.** *Indonesia Natural Research Journal* Vol. 3(1): 1-2.
- Rismunandar dan Riski, M. H. 2003. **Lada Budidaya dan Tata Biayanya, Edisi Revisi.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sabarisman, I., Anoraga, S. B. dan Revulaningtyas, I. K. 2017. **Analisis Umur Simpan Bubuk Kakao Dalam Kemasan Plastik Standing Pouch Menggunakan Pendekatan Model Arrhenius.** Jurnal Nasional Teknologi Terapan. Vol. 1(1): 43-49.
- Salim, Muhammad Ruliawan. 2014. **Aplikasi Model Arrhenius Untuk Pendugaan Masa Simpan Sosis Ayam Pada Penyimpanan Dengan Suhu Yang Berbeda Berdasarkan Nilai TVB dan pH.** Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

- Saputri, N. E dan Ngatirah. 2019. **Mikroenkapsulasi Minyak Sawit Merah dengan Variasi Suhu Pengeringan dan Jenis Bahan Penyalut dengan Metode *Foam-mat Drying*** . FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan. Vol. 2(2): 43.
- Sari, N. A. P., dan Rosiana, M. N. 2019. **Kajian Pembuatan *Seasoning Liquid* dari Hidrolisat Jamur Tiram Putih dan Jamur Merang**. Jurnal Gizi KH. Vol. 1(2): 76-81.
- Setiawan, H. P. 2015. **Pengaruh Konsentrasi *Carboxyl Methyl Cellulose (CMC)* Terhadap Kualitas Serbuk Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) dengan Metode Foam Mat Drying**. Tugas Akhir. Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sharada, S. 2013. **Studies on effect of various operating parameters and foaming agent – drying of fruit and vegetables**. *Internasional Journal of Modern Engineering Research (IJMER)*. 3(3): 1512-1519.
- Smith, J. (ed). **Food Additive User's Handbook** (268 hlm).: Blackie Academic and Profesional. London
- Sudiby, A., Hutajulu, T., and Setyadjit. 2010. **Pendugaan Masa Simpan Produk Kopi Instan Menggunakan studi Penyimpanan Yang Diakselerasi Dengan Model Kinetika Arrhenius**. *Journal of Agro-Based Industry*, 27 (1): 12-24.
- Sukawati, E. D. 2005. **Penentuan Umur Simpan Biji Dan Bubuk Lada Hitam Dengan Metode Akselerasi**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Sumoprastowo, R. M. 2000. **Memilih dan Menyimpan Sayur Mayur dan Bahan Makanan**. Cetakan ke-2. Bumi Aksara. Bogor.
- Supardi, I., dan Sukamto. 1998. **Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan**. Cetakan ke-1. Penerbit Alumni. Bandung.

- Standar Industri Indonesi. 1996. **Syarat Mutu Kaldu**. SNI 01-4218-1996. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Industri Indonesia. 1996. **Syarat Mutu bumbu Penyedap Rasa**. SNI 01-4273-1996. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Syarief, Rizal dan Halid, Hariyadi. 1992. **Teknologi Penyimpanan Pangan Pusat Antar Pangan dan Gizi**, cetakan ke-3. Penerbit Arcan. Jakarta.
- Swadana, A. W.,. 2014. **Pendugaan Umur Simpan Minuma Berperisa Apel Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing**. Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol. 2 (3): 203-213.
- Swasono, M. A. H. 2011. **Optimalisasi Pengolahan Kaldu Ayam dan Brokoli dalam Bentuk Instan dan Analisa Biaya Produksi**. Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian. 2 (1): 4-5.
- Visita, B. F., dan Putri W. D. R. 2014. **Pengaruh Penambahan Bubuk Mawar Merah (*Rosa Damascene Mill*) Dengan Jenis Bahan Pengisi Berbeda Pada Cookies**. Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol. 2 (1): 39-46.
- Wahyuningsih, A. K. 2019. **Pengaruh Konsentrasi Foaming Agent (Putih Telur) Dan Jenis Stabilizer (CMC dan STPP) Terhadap Kualitas Bubuk Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora L.*)**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian - Peternakan. Universitas Muhamadiyyah. Malang.
- Widowati, Citra S. 2016. **Penentuan Umur Simpan *Smoothies Black Mulberry (Morus Nigra L.)* dalam Kemasan Botol Kaca dengan Metode ASLT Pendekatan *Arrhenius***. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Univervitas Pasundan. Bandung.
- Widyatuti, Netty. 2013. **Pengolahan Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Sebagai Alternatif Pemenuhan Nutrisi**. Pusat Teknologi Bioindustri-BPPT Vol. 15(3): 1-2.

- Widyastuti, N., Tjorousumo, D., dan Giarni, R. 2012. **Potensi Beberapa Jamur Basidiomycota Sebagai Bumbu Penyedap Alternatif Masa Depan.** Prosiding Seminar Ag[ro]industri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI. LAPTIAB-Pusat Teknologi Bioindustri-BPPT. Tangerang. Hal. 52-60.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi.** Cetakan ke-2. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wijaya, J. D. 2020. **Pengaruh Konsentrasi Pati Kentang Terhadap Karakteristik Fiskokimi dan Organoleptik Nugget Ikan Patin-Tepung Nangka Muda.** Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Wuryantoro, H. dan Wahono, H.S. 2014. **Penyusun SOP Industri Rumah Tangga Pemanis.** Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 2 (3p): 76-87.
- Yissa, 2009. **Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Selulosa (CMC) Terhadap Mutu Sirup Dan Na-Bikarbonat.** Tugas Akhir. Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknolgi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Yuniastri, R., Ismawati., dan Fajariningtyas, Dyah A. 2019. **Umur Simpan Kopi Lengkuas Instan Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) dengan Pendekatan Persamaan Arrhenius.** Buana Sains Vol 19 No 2: 31-40.
- Zubaedah,E. 2003. **Kajian Penambahan Busa Putih Telur Terhadap Pembuatan Laru Yogurt Dengan Metode Foam mat drying.** Jurnal Penelitian Teknologi dan Industri Pangan. Universitas Brawijaya. Malang.