

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN SARI KACANG MERAH
(*Phaseolus vulgaris L.*) DENGAN CAMPURAN SARI BUAH PADA JENIS
KEMASAN**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Des Windha Safani

15.302.0162



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2020**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN SARI KACANG MERAH
(*Phaseolus vulgaris L.*) DENGAN CAMPURAN SARI BUAH PADA JENIS
KEMASAN**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Des Windha Safani
15.302.0162

Menyetujui:

Pembimbing I



(Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng)

Pembimbing II



(Dr. Ir. Hasnelly, MSIE)

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN SARI KACANG MERAH
(*Phaseolus vulgaris L.*) DENGAN CAMPURAN SARI BUAH PADA JENIS
KEMASAN**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Ujian Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :
Des Windha Safani
15.302.0162

Mengetahui
Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan
Bandung

Yellianty
(Yellianty, S.Si., M.Si)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui umur simpan minuman sari kacang merah dengan campuran sari buah yang dipengaruhi oleh variasi kemasan.

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan penentuan batas kritis dan penelitian utama yaitu pendugaan umur simpan minuman sari kacang merah dengan campuran sari buah menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* model *Arrhenius* dengan parameter kadar protein dan jumlah total mikroba.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minuman sari kacang merah dengan campuran sari buah yang dikemas menggunakan jenis kemasan kaca dan PET memiliki umur simpan yang berbeda berdasarkan parameter kadar protein dan jumlah total mikroba.

Kata kunci: Kacang Merah, Minuman Sari Kacang, Sari Buah, Umur Simpan, *Arrhenius*



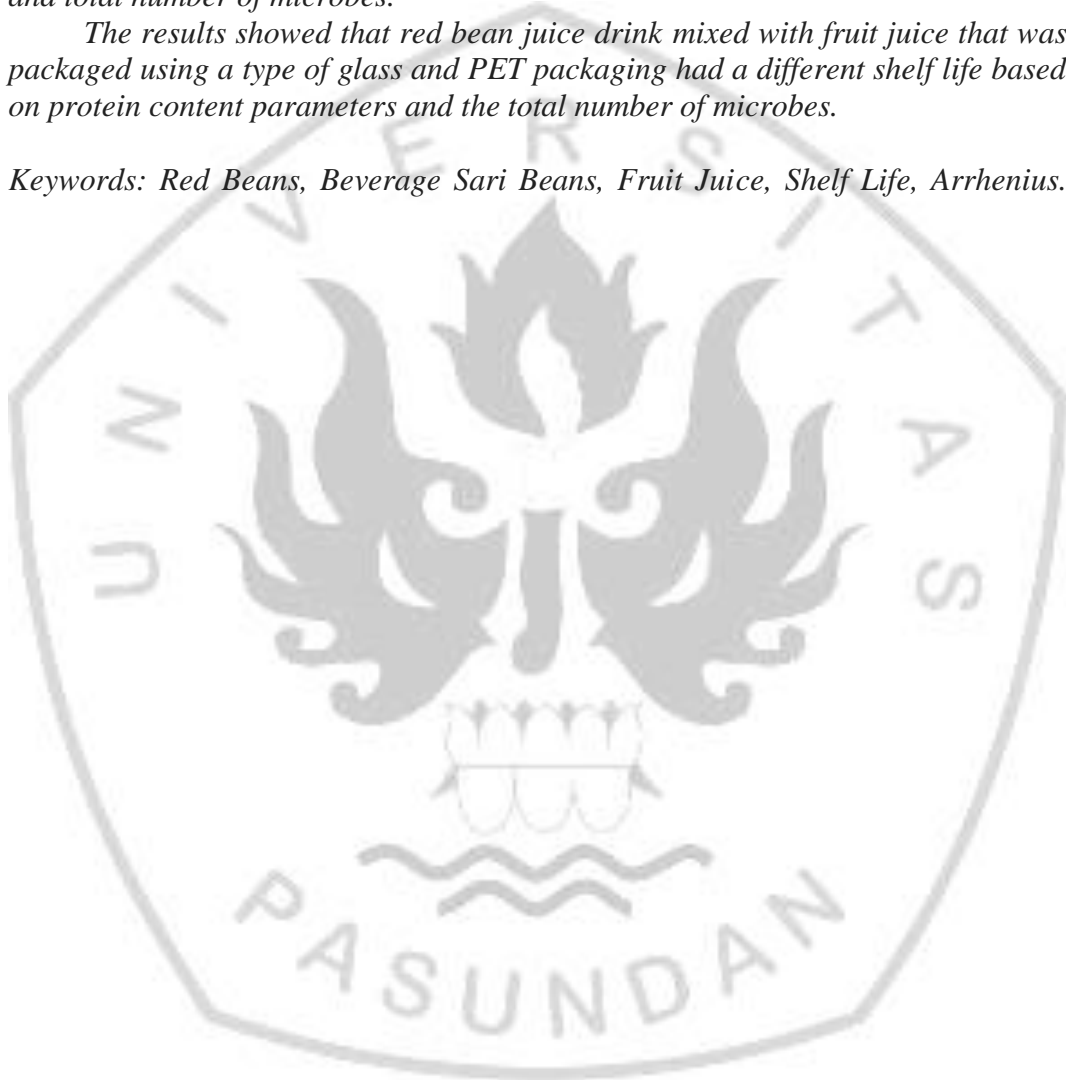
ABSTRACT

The aims of the study are to determine the shelf life of red bean juice drinks with a mixture of juice that is affected by packaging variations.

The methodology used in this study consisted of two stages: a preliminary study of determining critical limits and the main research that was estimating the shelf life of red bean juice drinks with a fruit juice mixture using the Arrhenius model's Accelerated Shelf Life Testing method with parameters of protein content and total number of microbes.

The results showed that red bean juice drink mixed with fruit juice that was packaged using a type of glass and PET packaging had a different shelf life based on protein content parameters and the total number of microbes.

Keywords: Red Beans, Beverage Sari Beans, Fruit Juice, Shelf Life, Arrhenius.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Kerangka Pemikiran.....	5
1.6 Hipotesis Penelitian.....	8
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	8
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kacang Merah	9
2.2 Sari Kacang Merah.....	13
2.3 Sari Buah	15
2.3.1 Strawberry.....	16
2.3.2 Jambu Biji.....	18
2.3.3 Sirsak	20
2.4 CMC	22

2.5 Kemasan Botol Kaca	23
2.6 Kemasan Botol PET (<i>Polyethylene terephthalate</i>).....	24
2.7 Umur Simpan.....	27
III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Bahan dan Alat	33
3.1.1 Bahan	33
3.1.2 Alat.....	33
3.2 Metode Penelitian.....	34
3.2.1 Rancangan Perlakuan.....	35
3.2.2 Rancangan Percobaan	35
3.2.3 Rancangan Analisis.....	38
3.2.4 Rancangan Respon.....	38
3.3 Prosedur Penelitian.....	39
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	39
3.3.2 Prosedur Penelitian Utama.....	44
3.4 Jadwal Penelitian.....	49
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Penelitian Pendahuluan	50
4.1.1 Hasil Penelitian Pendahuluan	50
4.2 Penelitian Utama	52
4.2.1 Kadar Protein	52
4.2.2 Jumlah Total Mikroba.....	60
4.3 Pembahasan Hasil Umur Simpan	69
V KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan.....	71

5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	76



I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas 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 mempunyai iklim tropis, dimana tanaman dapat tumbuh subur. Tanaman yang dapat tumbuh subur diantaranya sayur-sayuran, buah-buahan, biji-bijian, kacang-kacangan, dll. Salah satu contoh produk pertanian yang hasilnya melimpah yaitu dari jenis kacang-kacangan.

Pemanfaatan kacang-kacangan lokal merupakan alternatif sumber protein nabati yang murah dan terjangkau oleh masyarakat Indonesia. Indonesia memiliki beraneka jenis kacang-kacangan yang potensinya belum sepenuhnya tergali. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*), kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*) dan kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) merupakan jenis kacang yang berpotensi untuk dikembangkan dalam berbagai produk industri pangan (Fachruddin, 2000).

Berdasarkan data statistik konsumsi pangan (2018) menjelaskan bahwa konsumsi kacang merah pada tahun 2014 cukup tinggi yaitu 0,38 kg/kapita/tahun, namun pada tahun 2015-2017 mengalami penurunan konsumsi kacang merah. Pada tahun 2018, konsumsi kacang merah di Indonesia yaitu 0,27 kg/kapita/tahun. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan kacang merah. Daerah sentral penghasil kacang merah terbesar adalah Jawa Barat.

Kacang merah merupakan jenis kacang-kacangan yang sering dipergunakan untuk beberapa masakan, seperti sup, rendang, dan juga kue-kue, kini bahkan umum digunakan untuk makanan bayi mengingat kandungan nilai gizinya yang

tinggi terutama sebagai sumber protein dan fosfor. Untuk mengembangkan keanekaragaman dan pemanfaatan kacang merah, maka dilakukan dengan cara memanfaatkan kacang merah dalam pembuatan sari kacang merah dengan berbagai macam rasa, namun rasa yang digunakan adalah rasa sintetis bukan berasal dari buah-buahan asli, hal tersebut pun terjadi pada produk sari kacang merah.

Minuman sari kacang adalah produk hasil ekstraksi biji kacang dengan air (Widodo, 2008) dan merupakan salah satu produk berbasis kacang-kacangan yang sangat diminati oleh masyarakat. Hal ini berkaitan dengan iklim tropis di Indonesia sehingga masyarakat suka mengonsumsi produk minuman. Biasanya minuman sari kacang terbuat dari kacang kedelai dan kacang hijau, namun belum begitu luas untuk produk minuman sari kacang merah dengan campuran sari buah.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), minuman sari buah adalah minuman ringan yang dibuat dari sari buah dan air minum, dengan atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Campuran sari buah yang digunakan terdiri dari buah strawberry, sirsak dan jambu. Tujuan penambahan buah-buahan ini adalah untuk menambahkan cita rasa sehingga dapat memperbaiki flavor sari kacang merah tersebut, selain itu untuk menanggulangi kendala akibat bau yang dimiliki oleh kacang merah.

Penelitian ini merupakan saran dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Intasari, 2017. Peneliti menyarankan bahwa perlu dilakukan pengujian umur simpan. Umur simpan berkaitan dengan keamanan dan kelayakan produk pangan untuk dikonsumsi dan memberikan petunjuk terjadinya perubahan

citarasa, penampakan dan kandungan gizi produk tersebut (Wasono dan Yuwono, 2014).

Penentuan umur simpan produk pangan dapat dilakukan dengan cara menyimpan produk pada kondisi penyimpanan yang sebenarnya. Namun cara ini memerlukan waktu yang lama (Kusnandar dkk., 2010). (Floros dan Gnanasekharan, 1993 dalam Herawati, 2008) mempunyai metode pendugaan umur simpan yang lebih cepat yaitu metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT). Metode ASLT ini dilakukan dengan memodifikasi lingkungan agar produk yang disimpan dapat cepat rusak pada kondisi suhu atau kelembaban ruang yang dimodifikasi tersebut.

Perkembangan kehidupan manusia dari waktu ke waktu juga diikuti oleh kemajuan di bidang industri khususnya bidang pengemasan makanan dan minuman. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi masuknya uap air ke dalam produk yaitu dengan penggunaan kemasan. Pengemasan merupakan faktor penting dalam upaya meminimalkan atau mengendalikan proses penurunan mutu suatu produk pangan. Pengemasan mempunyai peranan sangat penting dalam melindungi produk yang dikemas. Oleh karena itu, pemilihan bahan pengemas yang tepat serta proses pengemasan yang baik sangat penting untuk menentukan masa kadaluarsa produk pangan yang dikemas (Hariyadi, 2008).

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. Adanya pengemasan minuman sari kacang merah ini dengan menggunakan jenis

kemasan tertentu diharapkan dapat memperpanjang daya simpan minuman sari kacang merah dengan campuran sari buah dan dapat meningkatkan nilai ekonomi.

Botol kaca dan botol plastik merupakan jenis kemasan yang umum digunakan untuk produk minuman. Sifat-sifat yang dimiliki oleh kemasan kaca yaitu kedap air dan gas, bersifat *inert*, dapat didaur ulang dan daya tahan gelas sangat tinggi karena dipengaruhi oleh komposisi, ketebalan dan bentuk dari wadah gelas. Sedangkan botol plastik PET (*Polyethylene terephthalate*) yaitu sifatnya ringan, transparan, kuat, termoplastis dan permeabilitasnya rendah terhadap uap air, CO₂ dan O₂. Permeabilitas plastik terhadap uap air dan udara tersebut menyebabkan plastik mampu berperan memodifikasi ruang kemas selama penyimpanan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dapat diidentifikasi adalah bagaimana umur simpan minuman sari kacang merah dengan campuran sari buah pada jenis kemasan?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan dan mempelajari pengaruh dari variasi kemasan pada pendugaan umur simpan minuman sari kacang merah dengan campuran sari buah.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui umur simpan minuman sari kacang merah dengan campuran sari buah yang dipengaruhi oleh variasi kemasan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk:

1. Meningkatkan nilai ekonomis dari kacang merah.

2. Menghasilkan produk pangan yang dapat diterima dan dikonsumsi oleh masyarakat.
3. Dapat meningkatkan dan memperluas diversifikasi pangan dalam produk kacang-kacangan.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang mudah didapat di pasar tradisional dengan harga yang relatif murah. Kacang merah biasanya hanya dikonsumsi sebagai sayuran dan campuran salad (Bestari dan Pujonarti, 2013 dalam Heluq dan Mundiastuti, 2018).

Kacang merah adalah sumber protein nabati yang cukup potensial sekaligus sumber energi yang cukup tinggi. Kacang merah memiliki kandungan protein yang lebih tinggi yaitu 22,3 g/100 g dan kalsium 502 mg/100 g (Astawan, 2009).

Institut of Food Technologist (IFT) mendefinisikan umur simpan produk pangan sebagai selang waktu antara saat produksi hingga saat konsumsi di mana produk berada dalam kondisi yang memuaskan pada sifat-sifat penampakan, rasa, aroma, tekstur dan nilai gizi. Oleh karena itu landasan untuk menentukan umur simpan adalah penurunan kualitas, yang secara matematis dapat didekati dengan laju perubahan menurut ordo reaksi (Syah, 2012).

Menurut penelitian Anagari dkk., (2011) umur simpan minuman fungsional sari akar alang-alang menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) dengan pendekatan *Arrhenius*. Pada penelitian ini sirup pala disimpan pada suhu 20°C, 30°C dan 40°C selama 35 hari. Parameter yang digunakan untuk menganalisis penurunan mutu produk adalah pH dan warna (kecerahan). Selain pengujian kimiawi untuk menentukan umur simpan sari akar alang-alang, juga

dilakukan setiap 7 hari sekali, dan dari hari ke-0 hingga ke-35. Uji organoleptik ini dilakukan terhadap 15 panelis umum, karena belum ada panelis ahli untuk sari akar alang-alang.

Menurut Pratiwi (2018), umur simpan minuman sari buah *black mulberry* menggunakan suhu pasteurisasi 65°C, penggunaan kemasan gelas, PET dan HDPE berpengaruh terhadap umur simpan minuman sari buah *black mulberry*. Berdasarkan parameter vitamin C kemasan gelas memiliki umur simpan lebih lama yaitu 5,78 hari, 7,21 hari dan 5,28 hari. Pada suhu penyimpanan 5°C, 15°C dan 25°C. Berdasarkan parameter pH kemasan gelas memiliki umur simpan lebih lama yaitu 5,28 hari, 5,84 hari dan 5,39 hari pada suhu penyimpanan 5°C, 15°C dan 25°C dan terakhir berdasarkan parameter angka lempeng total kemasan HDPE memiliki umur simpan lebih lama yaitu 6,23 hari, 6,43 hari dan 6,13 hari pada suhu penyimpanan 5°C, 15°C dan 25°C.

Menurut penelitian Arif dkk., (2008), umur simpan dari minuman sari buah sirsak yang dihasilkan unit usaha ABEC (*Agroindustrial Business Entrepreneur Centre*) berdasarkan kerusakan fisik dan kimia dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dengan model persamaan *Arrhenius*. Pengujian yang dilakukan meliputi penerimaan garis skala uji (warna, rasa, aroma, penampilan) terhadap 15 panelis dan analisis terhadap vitamin C, kecerahan warna, total asam dan pH setiap 5 hari selama 1 bulan dalam inkubator bersuhu 30°C, 35°C dan 40°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sari buah sirsak perhitungan umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dan uji organoleptik selama penyimpanan pada suhu 30°C, 35°C dan 40°C adalah 3,8 bulan, 2,8 bulan dan 2,1 bulan.

Menurut Penelitian Santana (2018), bahwa pada kemasan botol kaca, PET dan HDPE dapat mempengaruhi umur simpan *zobo drink*. Berdasarkan parameter kadar vitamin C kemasan botol kaca memiliki umur simpan lebih lama dibandingkan kemasan HDPE dan PET yaitu pada suhu 15°C selama 9,56 hari, pada suhu 25°C selama 8,43 hari dan pada suhu 35°C selama 7,49 hari. Sedangkan berdasarkan parameter pH kemasan botol kaca memiliki umur simpan lebih lama dibandingkan kemasan HDPE dan PET yaitu pada suhu 15°C selama 23,03 hari, pada suhu 25°C selama 5,28 hari dan pada suhu 35°C selama 10,08 hari.

Kemasan gelas atau kaca memiliki keunggulan yaitu bersifat inert atau lambat bereaksi terhadap bahan kimia, mencegah penguapan sehingga cocok untuk mengemas bahan cair, gas dan padat. Selain itu melindungi bahan pangan dari kontaminasi bau atau flavor dari luar, bersifat kokoh, tahan tekanan dan tahan panas sehingga sangat tahan terhadap pengaruh dari luar, kemasan botol kaca atau gelas dapat digunakan kembali sehingga menguntungkan pembeli dan biayanya lebih murah (Yuyun, 2011).

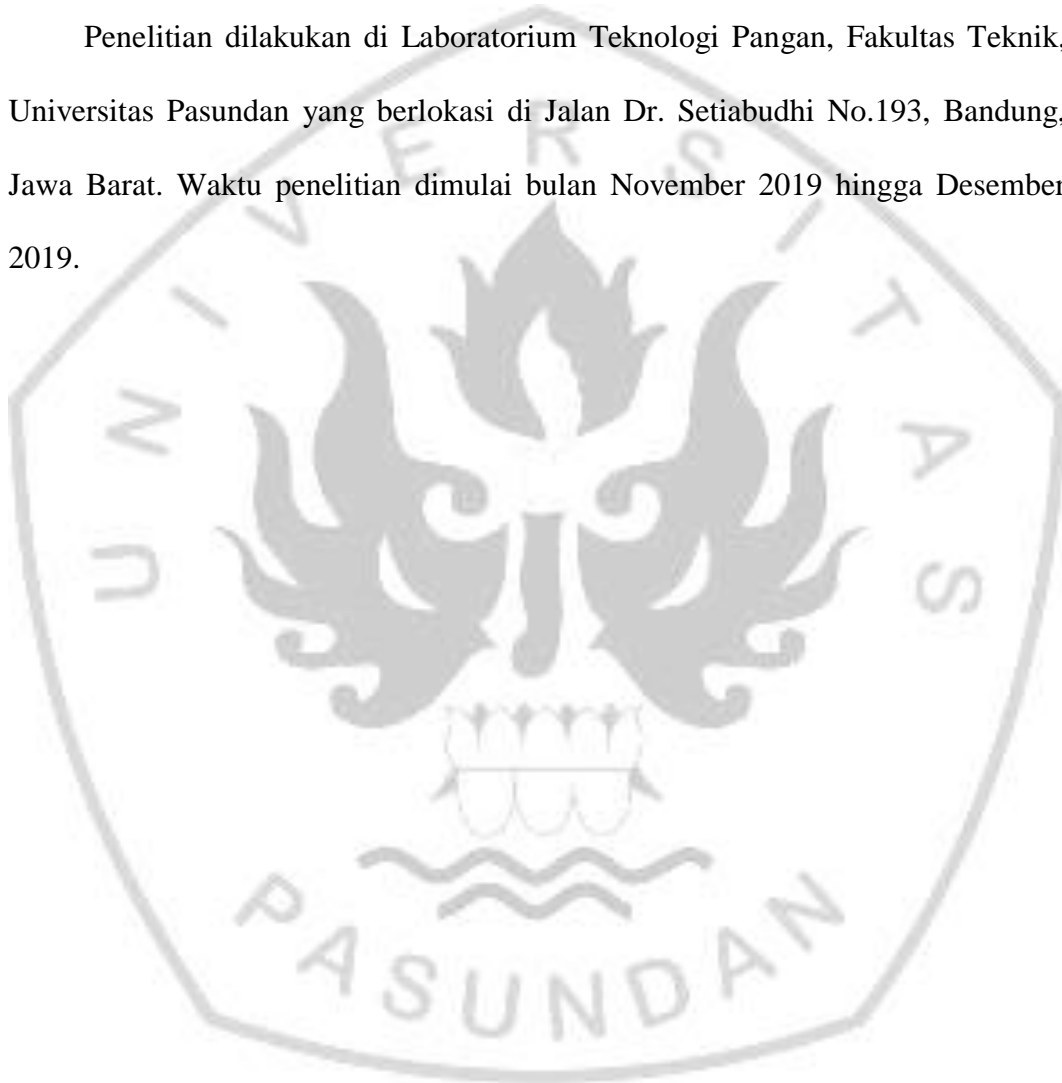
Kemasan berbahan plastik dengan nomor kode 01 dan berjenis plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) merupakan kemasan berbahan plastik yang bersifat transparan, kuat, tahan pelarut, kedap gas, kedap air, melunak pada suhu 80°C. Kemasan jenis ini biasanya digunakan untuk botol minuman, minyak goreng, kecap, sambal, obat, dan saus. Kemasan jenis ini tidak untuk air panas, disarankan hanya untuk satu kali penggunaan dan tidak untuk mengemas pangan dengan suhu di atas 60°C (Yuliantoro, 2017).

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, diduga bahwa minuman sari kacang merah dengan campuran sari buah pada jenis kemasan memiliki umur simpan yang berbeda.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudhi No.193, Bandung, Jawa Barat. Waktu penelitian dimulai bulan November 2019 hingga Desember 2019.



DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, N. 2010. **Kacang Merah Turunkan Kolesterol dan Gula Darah**. Jakarta: Depkes RI.
- Amrin, T. 2000. **Sari Kacang**. Surabaya: PT. Trubus Agrisarana.
- Anagari, H., Siti, A. M., dan Wignyanto. 2011. Penentuan Umur Simpan Minuman Fungsional Sari Akar Alang-Alang dengan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) (Studi Kasus Di Ukm “R.Rovit” Batu - Malang). *Jurnal AGROINTEK*. 5(2): 118-125.
- AOAC. 2012. **Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemests**. Inc.Arlington, Virginia.
- Arif, S., Wijana S., dan A. F. Mulyadi. 2013. Pendugaan Umur Simpan Minuman Sari Buah Sirsak (*Annona muricata. L*) Berdasarkan Parameter Kerusakan Fisik dan Kimia dengan Metode Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT). *Jurnal Industria*. 4(2): 89-96.
- Arisman. 2008. **Gizi dalam daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi**. Edisi Ke-2. Jakarta: EGC.
- Arpah. 2001. **Buku dan Monograf Penentuan Kadaluwarsa Produk Pangan**. Bogor: Program Pascasarjana IPB.
- Astawan, M. 2009. **Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. **Minuman Sari Buah**. SNI-01 3719-2014. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Cahyono, B. 2010. **Sukses Budi Daya Jambu Biji di Pekarangan dan Perkebunan**. Yogyakarta : Andi
- Creniewicz, M. 2006. Storage Stability of Raw Milk Subjected to Vibration. *Polish Journal of National Science*. 15: 65-70.
- Departemen Kesehatan. 2005. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Jakarta
- Dwiari, S. R., Danik Dania Asadayanti, Nurhayati, Mira Sofyaningsih, Sandi Frida A.R. Yudhanti, Ida Bagus Ketut Widyana Yoga. 2008. **Teknologi Pangan Jilid 2 untuk SMK**. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

- Fachruddin, L. 2000. **Budi Daya Kacang-kacangan**. Yogyakarta : Kanisius.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fellows, P.J. 2000. **Food Processing Technology: Principles and Practice 2nd Ed.**Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd.
- Hariyadi, P. 2008. Pengemasan Pangan: You Don't Get Second Chance To Make A First Impression. Artikel Pangan. Direktori Industri Kemasan Indonesia.
- Heluq, D.Z., dan L. Mundiastuti. 2018. Daya Terima Dan Zat Gizi *Pancake* Substitusi Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L) dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Alternatif Jajanan Anak Sekolah. Jurnal Media Gizi Indonesia. 13(2): 133-140.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan. Jurnal Litbang Pertanian. 27(4): 124-130.
- Intasari, R. 2017. **Pengaruh Konsentrasi Campuran Sari Buah dan Jenis Penstabil Terhadap Karakteristik Minuman Sari Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Tugas Akhir. Bandung: Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Kinanti, A. S. 2010. **101 Khasiat Buah-buahan**. Yogyakarta: Pustaka Araska Media Utama.
- Kurnia, A. 2005. **Petunjuk Praktis Budi Daya Stroberi**. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Kusnandar, F., Adawiyah D.R., dan Mona Fitria. 2010. Pendugaan Umur Simpan Biskuit dengan Metode Akselerasi berdasarkan Pendekatan Kadar Air Kritis. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 21(2): 117-121.
- Muktiani. 2011. **Khasiat & Cara Olah Sirsak Untuk Kesehatan Dan Bisnis Makanan**. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Prasetyo, B. B, Purwadi dan D. Rosyidi. 2015. Penambahan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Pada Pembuatan Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah (*Psidium Guajava*) Ditinjau dari pH, Viskositas, Total Kapang dan Mutu Organoleptik. Universitas Brawijaya, Malang. p. 1-8.
- Pratiwi, N.C. 2018. **Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Umur Simpan Minuman Sari Buah *Black Mulberry* (*Morus nigra*)**. Tugas Akhir. Bandung: Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Putra, W.T, Munaji dan M. Malyadi. 2015. Analisa Kekuatan Maksimal bata plastik hasil pengepresan jenis *Polyethelene Terephthalate*. Proceeding

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV).
Banjarmasin: 7-8 Oktober 2015. Hal 1-6.

- Sarwono, B. 2005. **Membuat Tempe dan Oncom**. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Santana, M.S. 2018. **Pendugaan Umur Simpan Zobo (*Hibiscus sabdariffa L.*) Drink dalam Kemasan Berbeda dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) Pendekatan *Arrhenius***. Tugas Akhir. Bandung: Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Santoso, B., Hieronymus. 2011. **3 Rahasia Sirsak Terkuak**. Yogyakarta: Pohon Cahaya.
- Shivsharan. 2014. Packaging Of Cosmetics. Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation.
- Sucipta, I Nyoman., K. Suriasih dan P.K. Diah Kencana. 2017. **Pengemasan Pangan**. Bali: Udayana University Press.
- Sudarmadji, S., B. Haryono., dan Suhardi. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta: Liberty.
- Sukami, M., 1979. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Departemen Ilmu Kesejahteraan Keluarga. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suprapti, M. 2005. **Kembang Tahu Kacang Merah**. Edisi Kelima. Yogyakarta: PT. Kanisius.
- Sutrisno, D. A., S. Kumalaningsih dan A. F. Mulyadi. 2013. Studi Stabilitas Mutu Susu Segar Selama Pengangkutan Menggunakan Suhu Rendah Yang Layak Secara Teknis dan Finansial (Kajian Suhu Dan Lama Waktu Pendinginan). Jurnal Teknologi Pertanian. 16(3) : 207-212.
- Statistik Konsumsi Pangan. 2018. **Kacang Merah. Jakarta**: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Syah, D. 2012. **Pengantar Teknologi Pangan**. Cetakan pertama. Bogor: PT IPB Press.
- Syarief, R., H. Halid. 1993. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Cetakan pertama. Jakarta: Arcan.
- Taufik, M. 2014. Pendugaan Umur Simpan (*Shelf Life*) Produk Makanan dengan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT). [Internet]. Tersedia di: https://www.academia.edu/24198184/Pendugaan_Umur_Simpan_Shelf_Life_Produk_Pangan_dengan_Metode_Accelerated_Shelf_Life_Testing_ASLT.

Wasono, M. S., dan Yuwono, S. S. 2014. Pendugaan Umur Simpan Tepung Pisang Goreng Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* dengan Pendekatan *Arrhenius*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 178-187.

Wijayani, A., U. Khoirulah dan T. Siti. 2005. Karakterisasi Karboksimetil Selulosa (CMC) dari Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms. *Indo. J. Chem.* 5(3): 228-23.

Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Wirakusumah, E.S. 2013. **Jus sehat Buah & Sayuran**. Jakarta: Penebar Swadaya.

Yuliantoro, N. 2017. Pembotolan Sauce Sekunder Guna Menjaga Kualitas Rasa, Warna, Aroma dan Tekstur. *Jurnal Khasanah Ilmu*. 8(2): 1-6.

Yuyun dan D. Gunarsa. 2011. **Cerdas Mengemas Produk Makanan dan Minuman**. Jakarta: Agromedia Pustaka.

