Pendugaan Masa Simpan Bumbu Rawon dengan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT)

Estimating the Shelf Life of Rawon Seasoning with Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) Method

Tita Aviana*, Nobel Christian Siregar dan Ning Ima Arie Wardayanie

Balai Besar Industri Agro, Kementerian Perindustrian
Jl. Ir. H. Juanda No. 11, Bogor, Jawa Barat Indonesia

Riwayat Naskah:

Diterima 12 2021
Direvisi 12 2021
Disetujui 12 2021

ABSTRAK: Rawon adalah makanan tradisional Indonesia yang diketahui berasal dari Jawa Timur dan telah dikenal sejak awal abad 18 hingga saat ini. Rawon menggunakan keluak sebagai bumbu penting yang memberikan warna hitam serta rasa dan aroma yang khas. Adanya kandungan sianida pada keluak mentah menyebabkan perlunya penanganan tertentu sebelum dapat dikonsumsi dengan aman. Saat ini, kerumitan persiapan bumbu masakan rawon dapat diatasi dengan adanya bumbu rawon siap masak. Pengembangan bumbu siap masak pun kini mulai dilakukan oleh Industri Kecil Menengah (IKM) sehingga diperlukan studi pendugaan masa simpan pada bumbu siap masak tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pendugaan masa simpan bumbu rawon siap masak yang diproduksi oleh salah satu IKM di Bogor. Pendugaan masa simpan dilakukan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT). Sampel uji disimpan pada 3 suhu yang berbeda kemudian diuji parameter kritisnya pada hari ke-0, 7, 14, dan 21. Hasil uji kemudian diolah sehingga didapatkan masa simpan selama 241 hari berdasarkan parameter kritis asam lemak bebas.

Kata kunci: Arrhenius, ASLT, masa simpan, pasta bumbu, rawon

ABSTRACT: Rawon is a traditional Indonesian food which is known to have originated from East Java and has been known since the early 18th century until today. Rawon uses keluak as its important spice which gives black color and unique taste and aroma on its soup. Despite its important function, the presence of cyanide in unripe keluak causes the need for certain handling before it can be consumed safely. Currently, the complexity of preparing rawon condiment can be overcome by having ready to cook condiment for rawon. The development of ready-to-cook condiment is now also starting to be carried out by small and medium entrepreneurs. For this reason, it is necessary to study the estimation of the shelf life of these ready-to-cook condiment. This study aims to estimate the shelf life of ready-to-cook rawon condiment produced by a small entrepreneur in Bogor. Estimation of shelf life was carried out using the Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) method. In practice, the test samples were stored at 3 different temperatures and then tested for critical parameters on days 0, 7, 14, and 21. The test results were then processed to obtain a shelf life of 241 days based on free fatty acid as its critical parameter.

Keywords: Arrhenius, ASLT, shelf-life, condiment, rawon

* Kontributor utama
Email : tita.aviana@yahoo.com

1. Pendahuluan

Indonesia kaya akan budaya dari berbagai suku bangsa yang ada di nusantara. Dari beragam budaya dan adat istiadat yang ada, salah satunya adalah budaya makan. Para antropolog menganggap makan adalah budaya yang sangat penting karena sudah ada sejak manusia lahir (Moeriabrata-Arbai 1997). Dalam sudut pandang antropologi, makanan tidak hanya dipandang dalam hubungannya dengan aspek fisiologis dan biologis manusia, namun secara menyeluruh terserap dalam suatu sistem budaya makanan (Rohendi 2001). Budaya ini membentuk yang disebut sebagai makanan tradisional, yaitu makanan yang sudah membudaya di daerahnya sejak beberapa generasi sebelumnya, diolah dari bahan yang tersedia dan sebagian mempunyai fungsi khusus baik sebagai makanan ritual maupun berkaitan dengan fungsi sosial dan budaya (Moeriabrata-Arbai 1997).

Salah satu makanan tradisional yang masih dikenal eksistensinya hingga saat ini adalah rawon. Rawon adalah masakan (lauk) berkuah dibuat dari irisan daging dengan bumbu utamanya keluak, ditambah rempah-rempah lain (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa 2016). Informasi mengenai rawon di masa lalu dapat ditemukan di beberapa kitab sastra Jawa Baru pada abad ke-18. Keluak yang digunakan sebagai bumbu penting pada rawon, beberapa kali disebut dalam Serat Centhini, yaitu salah satu naskah sastra Jawa yang ditulis pada tahun 1735 Jawa (Susilantini 2014). Ayuningsih (2017) menyatakan bahwa pada penelitian yang dilakukan Pusat kajian Makanan Tradisional UGM pada 1997 melaporkan adanya penyebutan rawon dalam kitab Kakawin Bhomakawya, yaitu rarawwan (sayur rawon), enak ikan rarawwan amarëg-marëgi (rawon enak dan mengenyangkan). Pembahasan mengenai cara pembuatan rawon juga disebutkan dalam Serat Wulungan Olah-olah Warna-warni, yaitu catatan masak koleksi Istana Mangkunegaran Surakarta yang dicetak pada 1926 (Haryono 1998).

Rawon dikenal sebagai makanan dari Jawa Timur. Namun, saat ini, masakan rawon tidak hanya dengan mudah ditemukan di kota di Jawa Timur seperti Surabaya dan Malang, tapi juga di kota-kota besar di Indonesia seperti Jakarta dan Bandung. Bahkan kelezatan rawon diakui oleh dunia internasional dengan dinobatkannya rawon sebagai sup terenak se-Asia 2020 versi TasteAtlas (Priyambodo 2021).

Keluak atau keluwek (*Pangium edule Reinw.*), yang digunakan sebagai bumbu utama, memberikan warna hitam, aroma dan rasa khas pada kuah rawon. Keluak berasal dari biji pohon keluwak atau kepayang atau picung. Daging biji keluak mengandung senyawa antioksidan yang berfungsi sebagai antikanker antara lain vitamin C, ion besi, β -

karoten, dan senyawa golongan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri diantaranya asam sianida, asam hidrokarpat, asam khaulmograt, asam gorlat dan tanin (Manuhutu 2011). Meskipun memiliki banyak senyawa bermanfaat, diperlukan perlakuan khusus sebelum keluak dapat dikonsumsi dengan aman. Keluak yang belum diolah mengandung sianida dengan kadar 1-2 mg/g. Teknologi pengolahan keluak untuk menghilangkan racun sianida pada umumnya masih bersifat tradisional. Biji picung segar direbus selama satu jam kemudian diperam dalam abu dan tanah selama 40 hari (Nurfaida 2012). Proses fermentasi selama pemeraman mengakibatkan daging di dalam biji keluak mengalami 'pembusukan' alamiah sehingga warnanya berubah menjadi cokelat kehitaman dan berlemak (Murdijati-Gardjito 2013).

Kemudahan saat ini dalam mempersiapkan olahan makanan berdampak pula pada pengembangan makanan tradisional. Kerumitan dalam mempersiapkan bahan terutama bumbu masakan tradisional tidak lagi menjadi kendala untuk mendapatkan masakan yang diinginkan. Beberapa bumbu masakan tradisional Indonesia termasuk bumbu rawon kini dapat ditemui dalam kemasan siap masak. Tidak hanya industri besar, pengembangan bumbu siap masak juga dilakukan oleh industri pangan dengan skala kecil menengah. Bumbu siap masak tersebut pada umumnya berbentuk pasta. Bumbu siap masak dalam bentuk pasta umumnya memiliki rasa yang lebih disukai dibandingkan bumbu dalam bentuk bubuk.

Meskipun bumbu dalam bentuk pasta cenderung lebih disukai rasanya, bumbu pasta (termasuk bumbu rawon) lebih mudah mengalami kerusakan, baik secara fisik kimia maupun oleh kontaminasi mikroorganisme. Bumbu pasta atau bumbu halus, umumnya dibuat dengan cara menghaluskan rempah dan bahan bumbu yang diinginkan. Bumbu pasta halus (termasuk bumbu rawon) ditumis hingga matang baru kemudian disimpan pada suhu dingin (Umasugi 2020). Menurut praktisi kuliner Bara Pattiradjawane, bumbu halus bisa bertahan antara 2-3 hari bila disimpan dalam lemari es dan bisa bertahan hingga satu bulan jika disimpan dalam freezer (Dini 2012). Sementara praktisi kuliner lain yaitu Chef Gatot Susanto mengatakan untuk bumbu dasar berbentuk pasta dapat bertahan selama 2 minggu pada suhu penyimpanan di bawah -4 °C hingga -18 °C (Umasugi 2020). Untuk itu, diperlukan informasi masa simpan yang dapat menunjang pengembangan produk bumbu rawon siap masak yang diproduksi oleh industri kecil menengah.

Pendugaan umur simpan produk dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode konvensional (*Extended Storage Studies/ESS*) dan metode *Accelerated Shel-Life Testing* (ASLT). Pada metode ESS pendugaan umur simpan dilakukan dengan cara

menyimpan produk pada kondisi penyimpanan sehari-hari dan dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya hingga mencapai mutu kedaluwarsa (Floros dan Gnanasekharan 1993). Sedangkan penentuan umur simpan dengan metode ASLT dilakukan dengan cara meletakkan produk di luar kondisi normal dengan tujuan untuk mempercepat laju kerusakannya. Ada dua pendekatan yang bisa dilakukan pada metode ini yaitu pendekatan kadar air kritis dan pendekatan semi empiris menggunakan persamaan Arrhenius (Asiah, Laras, dan Wahyudi 2018). Pada metode Arrhenius, produk pangan disimpan pada kondisi suhu yang ekstrim sehingga parameter kritisnya mengalami penurunan mutu akibat pengaruh panas. Metoda akselerasi ini diperlukan untuk memberikan pendugaan umur simpan yang benar dalam jangka waktu tertentu. Akselerasi ini umumnya dicapai dengan menaikkan suhu atau dengan menaikkan kandungan air. Sedangkan perhitungannya didasarkan atas asumsi bahwa persamaan Arrhenius merupakan persamaan yang cocok untuk digunakan (Karel, Fennema, dan Lund 1975).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendugaan masa simpan bumbu rawon siap masak yang dibuat dalam skala industri kecil menengah (IKM) dengan metode *accelerated shelf life testing* (ASLT).

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel bumbu rawon siap masak yang diproduksi dari salah satu IKM di Bogor. Komposisi bumbu rawon siap masak tersebut adalah keluak, bawang merah, bawang putih, kunyit, cabai merah, lengkuas, serai, daun jeruk purut, daun salam, gula, garam, dan penyedap. Bahan lain yang digunakan adalah bahan kimia untuk pengujian nilai FFA.

2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu *climatic chamber*, sedangkan alat yang digunakan untuk analisis adalah pipet volume, pipet tetes, desikator, cawan petri, timbangan analitik, batang pengaduk, gelas ukur, buret, dan *erlenmayer*.

2.3. Metode

2.3.1. Pembuatan bumbu rawon siap masak

Tahapan pembuatan bumbu rawon siap masak terdiri dari sortasi, penghalusan, pemasakan, pengemasan. Pada proses sortasi, dipilih bahan dengan kualitas baik untuk digunakan sebagai

bahan baku. Tahap berikutnya adalah penghalusan. Pada tahap ini keluak, bawang merah, bawang putih, kunyit, cabai merah, dan lengkuas dihaluskan menggunakan blender. Bumbu halus kemudian dimasukkan ke wajan lalu ditambahkan serai, daun jeruk purut, daun salam, gula, garam, dan penyedap. Tahap berikutnya adalah proses pemasakan yaitu penumisan dimana bumbu dimasak dengan sedikit minyak goreng hingga matang dan mengeluarkan aroma khas bumbu rawon. Bumbu yang telah matang didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Bumbu kemudian dikemas dalam botol gelas bertutup yang telah melalui proses sterilisasi yaitu perebusan dalam air mendidih selama 10 menit. Bumbu dikemas rapat dan siap untuk digunakan pada proses penelitian selanjutnya.

2.3.2. Metode ASLT

Sampel uji yang digunakan adalah bumbu rawon yang masing-masing dikemas dalam kemasan botol gelas bertutup dengan berat masing-masing 170 gr/kemasan. Sampel disimpan pada 3 suhu penyimpanan yaitu suhu ruang (27 °C sampai dengan 30 °C), 40 °C, dan 50°C. Penyimpanan dilakukan selama 21 hari dengan frekuensi pengambilan sampel uji setiap 7 hari. Pengujian dilakukan dengan parameter uji kritis asam lemak bebas (AOCS 2017). Berikutnya dilakukan perhitungan menggunakan persamaan Arrhenius hingga didapat hasil pendugaan masa simpan produk.

2.3.3. Perhitungan pendugaan masa simpan

Penurunan mutu pada produk pangan dapat digolongkan berdasarkan orde reaksi. Pada produk pangan dengan kerusakan enzimatik, pencoklatan enzimatik dan oksidasi lipid umumnya mengikuti reaksi orde nol. Menurut Labuza (1982), penggambaran reaksi dengan kecepatan penurunan mutu yang berlangsung tetap pada suhu konstan adalah sebagai berikut:

$$-\frac{dC}{dt} = k \quad (1)$$

Keterangan:

C = parameter tertentu yang diamati

k = konstanta kecepatan penurunan atau pertambahan parameter yang diamati

t = waktu pengamatan

Dengan mempertimbangkan bahwa FFA yang terbentuk akan semakin meningkat terhadap waktu, maka dengan menurunkan persamaan di atas diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$Ct = C_0 + kt \quad (2)$$

Bentuk persamaan linearisasi menjadi:

$$Ct - C_0 = kt \quad (3)$$

dimana plot grafik dilakukan sebagai hubungan antara $(Ct - C_0)$ vs t dengan *slope* adalah k .

Nilai k pada orde 0 dihitung dengan persamaan Arrhenius sebagai berikut:

$$k = A_0 e^{\frac{-E}{RT}} \quad (4)$$

Keterangan:

k = konstanta kecepatan reaksi

A_0 = faktor pre-eksponensial

E = energi aktivasi

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

T = suhu mutlak ($^{\circ}\text{K}$)

atau dalam bentuk persamaan logaritmik adalah:

$$\ln k = \frac{-E}{RT} + \ln A_0 \quad (5)$$

dimana plot grafik dilakukan sebagai hubungan antara $\ln k$ vs $(1/T)$.

2.3.4. Pengujian kapang dan khamir

Selain melakukan pengujian terhadap asam lemak bebas sebagai parameter kritis, dilakukan juga pengujian terhadap kapang dan khamir sesuai SNI ISO 21527-1 (BSN 2012). Sampel uji bumbu rawon siap masak disimpan selama 28 hari pada suhu ruang (27°C sampai dengan 30°C), 40°C , dan 50°C . Sampel diambil dan diuji pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pendugaan masa simpan bumbu rawon

Metode yang digunakan dalam penentuan pendugaan masa simpan ini menggunakan parameter kritis dengan menggunakan persamaan Arrhenius. Bumbu rawon menggunakan media minyak goreng dan proses penggorengan dalam upaya mendapatkan produk akhir dengan masa simpan yang cukup lama. Salah satu bentuk kerusakan yang dapat terjadi pada minyak atau produk yang banyak mengandung minyak adalah proses hidrolisis. Hidrolisis menyebabkan lepasnya ikatan asam lemak dari gliserol sehingga terbentuk asam lemak bebas. Kadar asam lemak bebas pada produk dapat mempengaruhi kualitas ataupun daya terima dari produk. Hal tersebut menjadikan asam lemak bebas sebagai parameter kritis pada

pemodelan persamaan Arrhenius untuk pendugaan masa simpan pada bumbu rawon.

Pengamatan yang dilakukan terhadap perubahan kadar asam lemak bebas selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1

Kadar asam lemak bebas bumbu rawon selama penyimpanan

Lama penyimpanan (hari)	Kadar asam lemak bebas (%) pada suhu penyimpanan ($^{\circ}\text{C}$)		
	30	40	50
0	1,36	1,36	1,36
7	1,27	1,40	1,47
14	1,96	1,91	2,03
21	2,27	1,78	2,29

Dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan peningkatan kadar asam lemak bebas selama penyimpanan. Adapun peningkatan tertinggi terdapat pada bumbu rawon yang disimpan pada suhu 50°C . Data pengamatan kadar asam lemak tersebut diolah sehingga didapatkan hasil linearisasi orde 0 sebagaimana Gambar 1. Untuk mendapatkan nilai k pada suhu 30°C (suhu ruang yang dipilih), maka nilai k diperoleh dari hubungan nilai k pada T tertentu yaitu pada suhu 40°C dan suhu 50°C dengan menggunakan persamaan Arrhenius (4). Hasil perhitungan nilai k pada orde 0 dapat dilihat pada Tabel 2. Grafik yang menggambarkan plot linearisasi hubungan antara $\ln k$ vs $1/T$ dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 1. Grafik hubungan $(Ct - C_0)$ vs t

Tabel 2

Perhitungan nilai k untuk bumbu rawon

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Suhu ($^{\circ}\text{K}$)	k
40	313	0,0183
50	323	0,0352

Gambar 2. Grafik hubungan $\ln k$ vs $1/T$

Berdasarkan grafik yang diperoleh, konstanta kecepatan reaksi (k) dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\ln k = -6613,3 \left(\frac{1}{T} \right) + 17,128$$

dengan T (suhu) dinyatakan dalam Kelvin (K).

Sehingga, nilai k pada suhu 30°C (303 K) adalah :

$$\ln k = -6613,3 \left(\frac{1}{303} \right) + 17,128$$

dengan k pada suhu $30^\circ\text{C} = 0,00911$

Telah dilakukan uji organoleptik dengan penolakan panelis bersesuaian dengan nilai FFA sebesar 3,56 %. Sehingga nilai ini ditetapkan sebagai atribut akhir (C_t). Dengan adanya semua atribut, maka berdasarkan persamaan (2) diperoleh pendugaan masa simpannya adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{C_t - C_0}{k} = \frac{3.56 - 1.36}{0.00911} = 241 \text{ hari.}$$

Dengan demikian, pendugaan masa simpan bumbu rawon siap masak pada penyimpanan suhu kamar (30°C) adalah 241 hari atau sekitar 8 bulan.

3.2. Uji kapang khamir

Sampel bumbu rawon siap masak berbentuk pasta. Produk pasta bumbu umumnya masih memiliki kandungan kadar air yang cukup tinggi sehingga rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme. Kusumah (2017) menyatakan bahwa kadar air dan kontaminasi sangat erat hubungannya dengan bahaya keamanan pangan, namun terkadang dapat bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan dan kontaminasi pada saat produk didinginkan.

Kontaminasi mikroorganisme yang sering ditemui pada bumbu berbentuk pasta adalah

kapang. Keberadaan kapang dalam suatu produk pangan mengindikasikan terjadinya kerusakan dari produk pangan. Hal – hal yang mempengaruhi pertumbuhan kapang ada beberapa faktor, seperti kandungan gizi substrat, pH, suhu, tersedianya oksigen dan ada tidaknya senyawa penghambat (Assah dan Indriaty 2018). Batas cemaran kapang khamir dalam bumbu pasta diatur dalam Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 13 tahun 2019 (BPOM 2019) yaitu sebesar 10^2 koloni/g sampai 10^3 koloni/g. Nilai 10^2 koloni/g menunjukkan batas kapang dan khamir dalam produk akhir yang dapat diterima yang menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan telah memenuhi cara produksi pangan olahan yang baik. Sedangkan nilai 10^3 koloni/g menunjukkan batas maksimal kapang dan khamir dalam produk akhir.

Hasil pengamatan kapang dan khamir pada produk bumbu rawon siap masak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3

Hasil uji kapang khamir pada bumbu rawon selama penyimpanan

Lama penyimpanan (hari)	Cemaran kapang dan khamir (Koloni/g) pada suhu penyimpanan ($^\circ\text{C}$)		
	30	40	50
0	<10	<10	<10
7	<10	<10	<10
14	<10	<10	<10
21	<10	<10	<10
28	<10	<10	<10

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa hingga hari ke-28, cemaran kapang khamir pada sampel uji bumbu rawon masih terdapat di kisaran nilai <10 Koloni/g, baik pada sampel uji yang disimpan pada suhu ruang, maupun pada suhu 40°C dan 50°C . Kisaran ini masih memenuhi syarat Peraturan BPOM no. 13 tahun 2019.

4. Kesimpulan

Hasil pendugaan masa simpan bumbu rawon siap masak menggunakan metode ASLT dengan parameter kritis asam lemak bebas adalah 241 hari atau sekitar 8 bulan. Hasil uji kapang khamir menunjukkan cemaran kapang khamir pada sampel uji bumbu rawon siap masak hingga penyimpanan hari ke-28 adalah <10 Koloni/g.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Balai Besar Industri Agro, Kementerian Perindustrian serta IKM Bumbu Waris yang telah membantu penyediaan bahan baku sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- American Oil Chemist' Society. (2017). *AOCS Official Method Ca 5a-40. Revised 2017. Free Fatty Acids in Crude and Refined Fats and Oils*.
- Asiah, N., Laras C., dan Wahyudi D. (2018). *Panduan praktis pendugaan umur simpan produk pangan*. UB PRESS, Jakarta.
- Assah, Yunita F., dan Indriaty, Fetty. (2018). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Gula Cair Dari Nira Aren. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* Vol. 10 (1) pp. 1-10. <https://pdfs.semanticscholar.org/bd4f/f67ba53b09a56925bf2fc0bee03b7fd03343.pdf>.
- Ayuningsih, Sri Fajar. (2017). Pelestarian rawon nguling sebagai nilai tambah pada pengembangan wisata kuliner tradisional Indonesia. *Majalah Ilmiah Institut STIAM*, 14(01):108-126.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 tahun 2019 Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan*.
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (2016). KBBI Daring. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/rawon>. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI ISO 21527-1, Mikrobiologi bahan pangan dan pakan - Metode horizontal untuk enumerasi kapang dan khamir - Bagian 1: Teknik penghitungan koloni pada produk dengan aktivitas air lebih besar dari 0,95*.
- Dini. (2012). Agar Bumbu Halus Lebih Tahan Lama. <https://lifestyle.kompas.com/read/2012/07/30/14402318/~Dapur~Tips%20Memasak>
- Floros, J. D. and V. Gnanasekharan. (1993). *Shelf Life Prediction of Packaged Foods: Chemical, Biological, Physical, and Nutritional Aspects*. G. Chlaralambous (Ed.). Elviesier Publ., London.
- Haryono, Timbul. (1998). Serat centhini sebagai sumber informasi makanan tradisional masa lampau. *Humaniora* No. 8 Juni-Agustus 1998.
- Karel, M., O.R., Fennema, and D.R. Lund. (1975) *Principles of Food Science Part II : Physical Principles of Food Preservation*. Ed. By. O.R. Fennema Marell Dekker, Inc. New York
- Kusumah, G.R.B. (2017). *Pengaruh Formula dan Perbandingan Bumbu Serbuk dengan Santan Serbuk Terhadap Karakteristik Bumbu Gulai Serbuk dengan Metode Foam-Mat Drying. Program studi teknologi pangan*. Fakultas teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Labuza, T.P., (1982). *Shelf-life Dating of Foods* Westport, Connecticut.
- Manuhutu, E. (2011). *Efektifitas biji kluwek (Pangium edule Reinw) sebagai bahan pengawet alami terhadap beberapa sifat mutu dan masa simpan ikan cakalang (Katsuwonus pelamis)*. Tesis. Universitas Sam Ratulangi.
- Moeribrata-Arbai, Arsiniati. (1997). *Makanan tradisional makna sosial budaya dan manfaatnya sebagai makanan sehat (functional food) serta upaya pelestariannya*. Pidato Guru Besar dalam Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya.
- Murdijati-Gardjito. (2013). *Bumbu, penyedap, dan penyerta masakan Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Nurfaida, Fitriana. (2012). *Analisis penurunan kadar sianida dalam kluwek hasil pemeraman biji picung (Pangium edule Reinw.)*. Diploma thesis. FMIPA. Universitas Negeri Malang.
- Priyambodo, Utomo. (2021). Rawon dinobatkan sebagai sup terenak di asia, gulai cincang nomor tiga. <https://nationalgeographic.grid.id/read/132590888/rawon-dinobatkan-sebagai-sup-terenak-di-asia-gulai-cincang-nomor-tiga>. Diakses pada 30 November 2021.
- Rohendi, Tjetjep. di dalam Ekadjati, E.S., dkk (2001). *Kemasan tradisional makanan sunda bahasan dalam perspektif antropologi budaya*. Penerbit ITB, Bandung, pp.13.
- Susilantini, Endah. 2014. *Kuliner tradisional jawa dalam serat centhini*. Balai Pelestarian Nilai Budaya Yogyakarta.
- Umasugi, Ryana Aryadita. (2020). Cara Simpan Bumbu Dasar di Kulkas, Temperaturnya Harus Pas. <https://www.kompas.com/food/read/2020/11/28/162213375/cara-simpan-bumbu-dasar-di-kulkas-temperaturnya-harus-pas>.