

**PENGARUH JENIS KEMASAN DAN SUHU PENYIMPANAN
TERHADAP PENDUGAAN UMUR SIMPAN *SNACK BAR*
BERBASIS BIJI QUINOA DAN BIJI CHIA DENGAN METODE
ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING (ASLT)**

SKRIPSI

**SHELA NURUL KAROMAH
A221033**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

**PENGARUH JENIS KEMASAN DAN SUHU PENYIMPANAN
TERHADAP PENDUGAAN UMUR SIMPAN *SNACK BAR*
BERBASIS BIJI QUINOA DAN BIJI CHIA DENGAN METODE
*ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING (ASLT)***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**SHELA NURUL KAROMAH
A221033**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

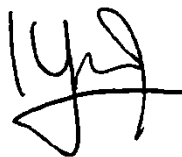
**PENGARUH JENIS KEMASAN DAN SUHU PENYIMPANAN
TERHADAP PENDUGAAN UMUR SIMPAN *SNACK BAR* BERBASIS BIJI
QUINOA DAN BIJI CHIA DENGAN METODE *ACCELERATED SHELF-
LIFE TESTING* (ASLT)**

**SHELA NURUL KAROMAH
A221033**

Juli 2026

Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Yola Desnera Putri, M.Farm.

Pembimbing



apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm.

Kutipan atau saduran baik Sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Trust the process. Stay patient, keep moving forward, and remember that every hardship is only a chapter-not the whole story. Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri, Shela Nurul Karomah yang telah bertahan, percaya, dan tidak menyerah hingga titik ini. Terima kasih kepada kedua orang tua, keluarga, orang terdekat, sahabat yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat selama perjalanan ini.

ABSTRAK

Snack bar berbasis biji quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) dan biji chia (*Salvia hispanica* L.) merupakan pangan fungsional yang memerlukan kemasan dan kondisi penyimpanan yang tepat untuk mempertahankan mutu serta memperpanjang umur simpan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh jenis kemasan dan suhu penyimpanan terhadap perubahan kadar air, mutu sensorik, Angka Kapang Khamir (AKK), serta menduga umur simpan *snack bar* menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) dengan pendekatan Arrhenius. Penelitian menggunakan kemasan polipropilena, polietilena, dan aluminium foil yang disimpan pada suhu 7, 19, 27, 37, dan 50°C selama 25 hari. Parameter yang diamati meliputi kadar air, mutu sensorik, dan AKK, dengan kadar air sebagai parameter kritis dalam pendugaan umur simpan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu penyimpanan diikuti oleh peningkatan kadar air, menurunkan mutu sensorik, dan meningkatkan nilai AKK selama penyimpanan. Kemasan aluminium foil mampu mempertahankan mutu *snack bar* lebih baik dibandingkan kemasan polipropilena dan polietilena. Pendugaan umur simpan pada suhu 27°C menunjukkan bahwa *snack bar* dalam kemasan aluminium foil, polipropilena, dan polietilena berturut-turut memiliki umur simpan sebesar 51,36 hari, 32,24 hari, dan 23,76 hari.

Kata kunci: *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT), kemasan, *snack bar*, suhu penyimpanan, umur simpan.

ABSTRACT

Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) and chia (Salvia hispanica L.) snack bars are functional foods that require appropriate packaging and storage conditions to maintain quality and extend shelf life. This study aimed to determine the effects of packaging type and storage temperature on changes in moisture content, sensory quality, and yeast and mold count (YMC), as well as to estimate the shelf life of snack bars using the Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) method with the Arrhenius approach. The study employed polypropylene, polyethylene, and aluminum foil packaging stored at 7, 19, 27, 37, and 50°C for 25 days. The parameters evaluated were moisture content, sensory quality, and yeast and mold count (YMC), with moisture content serving as the critical parameter for shelf-life estimation. The results showed that increasing storage temperature resulted in increased moisture content, deterioration of sensory quality, and higher YMC values during storage. Aluminum foil packaging was more effective in maintaining snack bar quality than polypropylene and polyethylene packaging. At 27°C, the estimated shelf life of snack bars packaged in aluminum foil, polypropylene, and polyethylene was 51.36, 32.24, and 23.76 days, respectively.

Keywords: *Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT), packaging, shelf life, snack bar, storage temperature.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Jenis Kemasan Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Pendugaan Umur Simpan *Snack Bar* Berbasis Biji Quinoa Dan Biji Chia dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT)”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing apt. Yola Desnera Putri, M.Farm. dan apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm. atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Prof. Dr. apt. Aang Hanafiah Wangsaatmadja selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Serta teman-teman Angkatan 2022 Program Studi Sarjana Farmasi, atas dukungan dan kebersamaan selama menempuh Pendidikan.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Juli 2026
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN.....	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pangan Fungsional, Nutrasetikal dan <i>Snack Bar</i>	5
2.2 Karakteristik Bahan Utama <i>Snack Bar</i>	6
2.2.1 Biji Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)	6
2.2.2 Biji Chia (<i>Salvia hispanica</i> L.).....	7
2.3 Perubahan Mutu dan Stabilitas Produk Pangan Selama Penyimpanan	8
2.3.1 Peran Kadar Air dalam Masa Simpan	9
2.3.2 Mekanisme dan Faktor yang Mempengaruhi Kerusakan Produk Pangan Selama Penyimpanan.....	10
2.3.3 Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Laju Kerusakan.....	10
2.3.4 Angka Kapang Khamir (AKK)	12
2.4 Kemasan dan Sifat Barrier terhadap Stabilitas Produk Pangan	13
2.5 Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan.....	15
2.6 <i>Accelerated Shelf-Life Testing</i> (ASLT) dengan Pendekatan Arrhenius	16
2.6.1 <i>Accelerated Shelf-Life Testing</i> (ASLT)	16
2.6.2 Parameter Kritis dalam Pendugaan Umur Simpan.....	17
2.6.3 Kinetika Kerusakan Produk Pangan.....	18
2.6.4 Model Arrhenius dalam Pendugaan Umur Simpan.....	19
BAB III TATA KERJA.....	21
3.1 Alat	21
3.2 Bahan.....	21
3.3 Metode Penelitian.....	21
3.3.1 Formula Optimum <i>Snack Bar</i>	21

3.3.1 Preparasi Biji Quinoa	21
3.3.2 Preparasi Serbuk Chia	22
3.3.3 Pembuatan, Pengemasan, dan Penyimpanan <i>Snack Bar</i>	22
3.3.4 Evaluasi <i>Snack Bar</i>	22
3.3.5 Pendugaan Umur Simpan	24
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN	26
4.1 Formula <i>Snack bar</i>	26
4.2 Preparasi Biji Quinoa	26
4.3 Preparasi Biji Chia	28
4.4 Pembuatan, Pengemasan, dan Penyimpanan <i>Snack bar</i>	29
4.5 Evaluasi <i>Snack bar</i>	29
4.5.1 Uji Kadar Air (<i>Moisture Analyzer</i>)	29
4.5.2 Uji Sensorik	32
4.5.3 Angka Kapang Khamir (AKK)	40
4.6 Pendugaan Umur Simpan	42
4.6.1 Penentuan orde reaksi	43
4.6.2 Nilai Konstanta Laju Reaksi (<i>k</i>) Dan Persamaan Arrhenius	44
4.6.3 Pendugaan umur simpan	49
BAB V SIMPULAN & ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	52
5.1 Simpulan	52
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1 Formula Dasar Snack Bar	21
4. 1 Kadar Air setelah Perendaman	27
4. 2 Kadar Air setelah Germinasi	27
4. 3 Kadar Air setelah Pengeringan.....	28
4. 4 Kadar Air setelah Pengeringan.....	28
4. 5 Hasil Uji Kadar Air	30
4. 6 Hasil Uji Sensorik Parameter Warna.....	32
4. 7 Hasil Uji Sensorik Parameter Aroma	34
4. 8 Hasil Uji Sensorik Parameter Rasa	36
4. 9 Hasil Uji Sensorik Parameter Tekstur	38
4. 10 Jumlah Koloni AKK (CFU/g)	40
4. 11 Log CFU/g pada Pengujian AKK.....	41
4. 12 Penentuan orde reaksi	43
4. 13 Nilai Konstanta Laju Reaksi (k) Berdasarkan Orde Reaksi Terpilih	45
4. 14 Plot Arrhenius	46
4. 15 Nilai $\ln k$ dan konstanta laju reaksi (k) hasil persamaan Arrhenius.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Biji quinoa.....	6
2. 2 Biji chia	7
2. 3 Jenis Kemasan Polipropilena, Polietilena, dan Aluminium Foil.....	14
4. 1 Perubahan Kadar Air Snack Bar pada Berbagai Jenis Kemasan dan Suhu Penyimpanan Selama 25 Hari Penyimpanan.	31
4. 2 Hasil Uji Sensorik Parameter Warna.....	33
4. 3 Hasil Uji Sensorik Parameter Aroma	35
4. 4 Hasil Uji Sensorik Parameter Rasa	37
4. 5 Hasil Uji Sensorik Parameter Tekstur	39
4. 6 Log CFU/g pada Pengujian AKK	41
4. 7 Hubungan linier antara $\ln k$ dan $1/T$	47
4. 8 Perbandingan umur simpan snack bar pada berbagai jenis kemasan dan suhu penyimpanan	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Alur Penelitian.....	59
2 <i>Certificate Of Analysis</i>	60
3 Hasil Kadar Air Preparasi Bahan	71
4 Hasil Kadar Air Snack Bar	72
5 Hasil Data Sensorik.....	75
6 Hasil Data Angka Kapang Khamir (AKK)	90
7 Perhitungan CFU/g Angka Kapang Khamir (AKK)	93
8 Penentuan Orde Reaksi	95
9 Perhitungan Plot Arrhenius	105
10 Penentuan Parameter Arrhenius Dan Konstanta Laju Reaksi (k)	109
11 Perhitungan Pendugaan Umur Simpan	111

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D.R., Wefiani, F.P. and Patricia, K. (2022) “Karakterisasi Serat Pangan, Kapasitas Pengikatan Air dan Kemampuan Emulsifikasi Biji Selasih dan Chia,” *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 8(2), pp. 63–69.
- Afifah, N., Sholichah, E., Widyawati, A., DFAP, S.K. and Budiarti, T. (2021) “Pengaruh Kemasan terhadap Masa Simpan Keripik Tortila Modifikasi Tempe dan Tepung Mocaf dengan Metode Akselerasi Berdasarkan Pendekatan Arrhenius,” *Jurnal Pangan*, 30(2), pp. 129–136.
- Agarwal, A., Rizwana, Tripathi, A.D., Kumar, T., Sharma, K.P. and Patel, S.K.S. (2023) “Nutritional and Functional New Perspectives and Potential Health Benefits of Quinoa and Chia Seeds,” *Antioxidants*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).
- Agustia, F.C., Rukmini, H.S., Naufalin, R. and Ritonga, A.M. (2021) “Pendugaan Umur Simpan Tiwul Instan yang Dikemas dalam Aluminium Foil dan Polietilen dengan Metode Akselerasi Berdasarkan Pendekatan Kadar Air Kritis,” *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 10(1), pp. 216–222.
- Alsrilani, N.E. (2025) Formulasi Snack Bar Berbasis Biji Quinoa Dan Biji Chia Sebagai Nutrasetikal Untuk Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Skripsi S1. *Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia*.
- Asiah, N., Cempaka, L. and David, W. (2018) Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan. Universitas Bakrie Press.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (2026) Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 3 Tahun 2026 Tentang Perubahan Atas Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemarkan Mikroba Dalam Pangan Olahan. Jakarta.
- Bajaj, M. and Menon, K. (2024) “A Study on Nutraceuticals,” A Study on Nutraceuticals. *International Journal of Nutrition*, 7(36), pp. 36–54.
- Bauer, A.S., Leppik, K., Galić, K., Anestopoulos, I., Panayiotidis, M.I., Agriopoulou, S., Milousi, M., Uysal-Unalan, I., Varzakas, T. and Krauter, V. (2022) “Cereal and Confectionary Packaging: Background, Application and Shelf-Life Extension,” *Foods*. MDPI.
- Budiarti, G.I., Sya'bani, I. and Arshal Alfarid, M. (2021) “Pengaruh Pengeringan Terhadap Kadar Air Dan Kualitas Bolu Dari Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L),” *Jurnal Fluida*, 14, pp. 73–79.
- Castro, L., Quispe, F., Suca, F., Villa, Y. and Zegarra, J. (2019) “Optimization in the elaboration of an energy bar based on germinated quinoa (*Chenopodium quinoa* Willdenow),” *Agroindustrial Science*, 9(2), pp. 163–172.
- Civille, G.V. and Carr, B.T. (2015) *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press.
- Corradini, M.G. (2026) “Shelf Life of Food Products: From Open Labeling

- to Real-Time Measurements,” *Annual Review of Food Science and Technology*, p. 50.
- Cruz, R.M.S. (2025) “Storage and Shelf-Life Assessment of Food Products,” *Foods*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).
- Dahlan, S.A., Kasim, R., Limonu, M., Mahmud, A., Pangan, J.T., Pertanian, F., Gorontalo, U.N. and Korespondensi, P. (2025) *Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Perubahan Fisik Dan Kimia Pada Terong Ungu (Solanum Melongena) The Effect Of Storage Temperature On Physical And Chemical Changes In Purple Eggplant (Solanum melongena)*, *Jambura Journal of Food Technology*.
- D’Alessandro, M., Schouten, M.A., Gottardi, D., Cortesi, S., Romani, S. and Patrignani, F. (2024) “Technological and microbiological characterization of an industrial soft-sliced bread enriched with chitosan and its prebiotic activity,” *Current Research in Food Science*, 9.
- Dietrich, R.B., Lincoln, L., Momen, S., Minkoff, B.B., Sussman, M.R. and Girard, A.L. (2025) “Role of protein and lipid oxidation in hardening of high-protein bars during storage,” *Journal of Food Science*, 90(1).
- Edmon, Nur Fauziyah, R., Sulaiman, A., Priawantiputri, W. and Ahmad Habibi, N. (2025) “Pengembangan Snack Bar Berbasis Bahan Freeze-Dried Tape Ketan Hitam, Tepung Mocaf Dan Tepung Kacang Almond Sebagai Selingan Untuk Diabetes Melitus Program Studi Str-Gizi Poltekkes Kemenkes Ri Padang 2* Program Studi Pendidikan Dietisien Poltekkes Kemenkes RI Bandung,” *Jurnal Sehat Mandiri*, 20.
- Ezekiel, C.N., Oyedele, O.A., Kraak, B., Ayeni, K.I., Sulyok, M., Houbraken, J. and Krska, R. (2020) “Fungal Diversity and Mycotoxins in Low Moisture Content Ready-To-Eat Foods in Nigeria,” *Frontiers in Microbiology*, 11.
- Fajriyani, A., Hersoelistyorini, W. and Nurhidajah, N. (2019) “Nilai Tba, Ffa, Kadar Air Dan Sifat Sensori Keripik Kentang Berdasarkan Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan,” *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 9(2), P. 54.
- Febrianti, F.N., Puspitasari, D. and Alfitri, K.N. (2025) “Pendekatan Kadar Air Kritis Untuk Evaluasi Umur Simpan Cookies Kacang Merah Dan Bayam Merah Sebagai Snack Pencegah Anemia,” *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 24(2), pp. 88–96.
- Fitria, D., Putri Ningsih, T., Biologi, J., Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Negeri Padang, U., Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Padang Alamat Institusi Jl Hamka, B., Tawar Bar, A., Padang Utara, K., Padang, K. and Barat, S. (2024) “Pengujian Angka Lempeng Total (ALT), Angka Paling Mungkin (APM) Coliform Dan Angka Kapang Khamir Pada Sampel Produk Madu Kemasan,” *SEMNAS* [Preprint].
- González-López, M.E., Calva-Estrada, S. de J., Gradilla-Hernández, M.S. and Barajas-Álvarez, P. (2023) “Current trends in biopolymers for food

- packaging: a review,” *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Frontiers Media SA. .
- Granato, D., Barba, F.J., Bursa'cbursa'c, D., Kovačević, K., Lorenzo, J.M., Cruz, A.G. and Putnik, P. (2025) “FO11CH05_Granato ARjats.cls Annual Review of Food Science and Technology Functional Foods: Product Development, Technological Trends, Efficacy Testing, and Safety,” *The Annual Reviews of Food Science and Technology*, 51, pp. 93–118.
- Guardianelli, L.M., Salinas, M.V., Brites, C. and Puppo, M.C. (2022) “Germination of White and Red Quinoa Seeds: Improvement of Nutritional and Functional Quality of Flours,” *Foods*, 11(20), p. 3272.
- Gupta, P., Geniza, M., Elser, J., Al-Bader, N., Baschieri, R., Phillips, J.L., Haq, E., Preece, J., Naithani, S. and Jaiswal, P. (2023) “Reference genome of the nutrition-rich orphan crop chia (*Salvia hispanica*) and its implications for future breeding,” *Frontiers in Plant Science*, 14.
- Hidayati, S., Sartika, D., Suharyono and Sutoyo (2021) “Pendugaan umur simpan coklat instan kemasan plastik propilen menggunakan pendekatan model Arrhenius,” *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, pp. 1–10.
- Khan, J., Gul, P., Li, Q. and Liu, K. (2025) “Drying kinetics and thermodynamic analysis; enhancing quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) quality profile via pre-treatments assisted germination and processing,” *Ultrasonics Sonochemistry*, 117, p. 107337.
- Khirnika, A., Syska, K. and Nurhayati, A.D. (2023) “Shelf Life Prediction Of Minimal Processing For Eggplant (*Solanum Melongena* L.) Using Aslt (Accelerated Shelf Life Test) Method With Arrhenius Model Pendugaan Umur Simpan Terung Gelatik (*Solanum Melongena* L.) Terolah Minimal menggunakan Metode ASLT (Accelerated Shelf Life Test) Model Arrhenius,” *Jurnal Agritechno*, 16(02).
- Kulczyński, B., Kobus-Cisowska, J., Taczanowski, M., Kmiecik, D. and Gramza-Michałowska, A. (2019) “The chemical composition and nutritional value of chia seeds—current state of knowledge,” *Nutrients* , 11(6).
- Leyva Salas, M., Mounier, J., Valence, F., Coton, M., Thierry, A. and Coton, E. (2017) “Antifungal microbial agents for food biopreservation—a review,” *Microorganisms*. MDPI AG.
- Mawarno, B.A.S. and Putri, A.S. (2022) “Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Snack Bar Tinggi Protein Bebas Gluten dengan Variasi Tepung Beras, Tepung Kedelai dan Tepung Tempe,” *AgriHealth: Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health*, 3(1), p. 47.
- Meikapasa, N.W.P., Pravitri, K.G. and Arzani, L.D.P. (2024) “Pendugaan Umur Simpan Saus Tomat Homemade Menggunakan Model Arrhenius pada Suhu Penyimpanan Berbeda,” *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 3(1), pp. 1–10.

- Mora, R.L., Vanare, S.P. and Pegg, R.B. (2025) "Mechanisms, Causes, and Solutions: A Comprehensive Review of Lipid Oxidation in Low-Moisture Packaged Snacks," *European Journal of Lipid Science and Technology*, 127(9).
- Nazih, A., Maatougui, A., Esegir, L., Houmy, N., Aboukhalid, K., Bazile, D., Choukri, R., Benmoumen, A., Abidi, I. and Baghour, M. (2025) "Effect of Germination Time on the Content of Nutritional and Bioactive Compounds of *Chenopodium quinoa* Wild. Seeds Cultivated in Eastern Morocco," *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 75(2), pp. 97–107.
- Novita, E., Purbasari, D. and Mubarak, M.S.M. (2021) "Pendugaan Umur Simpan Bubuk Kopi Arabika Menggunakan Metode Arrhenius dengan Kemasan Aluminium Foil dan Plastik (Polipropilen)," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(3), p. 392.
- Olaimat, A.N., Osaili, T.M., Al-Holy, M.A., Al-Nabulsi, A.A., Obaid, R.S., Alaboudi, A.R., Ayyash, M. and Holley, R. (2020) "Microbial safety of oily, low water activity food products: A review," *Food Microbiology*. Academic Press.
- Pagiatur, M.R.E. and Setiawan, A.W. (2023) *The Effect Of Packaging Type And Storage Temperature On Estimating The Shelf Life Of Beetroot Leather With The Aslt Method (Accelerated Shelf Life Test)*, *Agriland Jurnal Ilmu Pertanian*. Medan.
- Rahmiati, R., Situmorang, T.S., Simanjuntak, H.A., Karnina, S. and Fadilla, Z. (2024) "Karakterisasi Kerusakan Fisik, Proses Pembusukan dan Jamur Pembusuk pada Buah dan Sayur," *Journal of Natural Sciences*, 5(2), pp. 123–132.
- Ramos-Pacheco, B.S., Choque-Quispe, D., Ligarda-Samanez, C.A., Solano-Reynoso, A.M., Palomino-Rincón, H., Choque-Quispe, Y., Peralta-Guevara, D.E., Moscoso-Moscoso, E. and Aiquipa-Pillaca, Á.S. (2024) "Effect of Germination on the Physicochemical Properties, Functional Groups, Content of Bioactive Compounds, and Antioxidant Capacity of Different Varieties of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Grown in the High Andean Zone of Peru," *Foods*, 13(3).
- Robertson, G.L. (2016) *Food Packaging*. CRC Press.
- Rodhiyah, R., Rahmatulloh, A. and Firdaus, R.C. (2024) "Perbandingan Analisis Parameter Moisture Content Flavour Powder Menggunakan Moisture Analyzer Dan Oven," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, 10(1), pp. 287–295.
- Saputera, Kusumadati, W., Andanu, O. and Semboja, N. (2024) "Masa Kadaluarsa Keripik Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Rasa Coklat Kemasan Alluminium Foil Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing Melalui Pendekatan Arrhenius Expiration Date of Chocolate-Flavored Kepok Banana Chips (*Musa paradisiaca* L.) with Aluminum Foil Packaging

- Using the Accelerated Shelf Life Testing Method Through the Arrhenius Approach,” 18, pp. 96–107.
- Sawitri, S.E., Wayan, I., Yasa, S. and Nofrida, R. (2025) “Pendugaan Umur Simpan Kue Bangkit Dengan Metode Accelerated Shelf-Life Testing (Aslt) Model Arrhenius [Estimation Of The Shelf Life Of Bangkit Cookies Using The Accelerated Shelf-Life Testing (Aslt) Arrhenius Model Method],” *Jurnal Edu Research*, 3(3), pp. 30–38.
- Septiati, Y.A., Karmini, M., Kamaludin, A. and Fatimah, F. (2024) “Analisis Luas Buka-an Udara Penyimpanan Makanan terhadap Kadar Air dan Total Jamur Makanan Terkemas Bioplastik,” *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(2), pp. 226–233.
- Sinaga, R.U.Y.G. and Moentamaria, D. (2024) “Pengaruh Kadar Air Terhadap Masa Simpan Olahan Pangan Dengan Teknologi Sterilisasi Suhu Tinggi,” *Jurnal Teknologi Separasi*, 10(4), pp. 849–858.
- Singh, J., Sharma, B., Madaan, M., Sharma, P., Kaur, T., Kaur, N., Bhamra, I.K., Kaur, S. and Rasane, P. (2020) “Chia Seed-Based Nutri Bar: Optimization, Analysis and Shelf Life,” *Current Science*, 118(9), p. 1394.
- Suwarno, L.H., Suseno, T.I.P. and Kuswardani, I. (2022) “Pengaruh Jenis Kemasan Dan Kondisi Penyimpanan Terhadap Aktivitas Antioksidan, Sifat Fisikokimia, Mikrobiologis, Dan Organoleptik Minuman Beras Kencur Dari Beras Putih Varietas Jasmine,” *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 21(1), pp. 63–73.
- United States Department of Agriculture (2012) *Composition of Foods Raw, Processed, Prepared USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 25*.
- Wibowo, S., Buve, C., Hendrickx, M., Loey, A. Van and Grauwet, T. (2018) “Integrated science-based approach to study quality changes of shelf-stable food products during storage: A proof of concept on orange and mango juices,” *ScienceDirect*, 73, pp. 76–86.
- Zare, T., Fournier-Level, A., Ebert, B. and Roessner, U. (2024) “Chia (*Salvia hispanica* L.), a functional ‘superfood’: new insights into its botanical, genetic and nutraceutical characteristics,” *Annals of Botany*, 134(5), pp. 725–746.