

Analisis Kandungan Gizi Mikro Biskuit Crackers Berbahan Dasar Ikan Patin (*Pangasius sp.*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Ummi Khuzaimah^{a,1}, Andi Tenri Kawareng^{a,2,*}, Muhammad Faisal^{a,3} Ika Wirya Wirawanti^{a,4}, Leny Eka Tyas^{a,5}, Fahrul Rozi^{a,6}, Muhammad Nuzul Azhim Ash Siddiq^{a,7}, Chaidir Masyhuri Majiding^{a,8}, Karera Aryatika^{a,9}, Indria Pijaryani^{a,10}, Jamil Anshori^{a,11}

^a Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Jl Muara Muntai, Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, 75119, Indonesia

¹ ummikhuzaimah@farmasi.unmul.ac.id; ² anditenri@farmasi.unmul.ac.id*; ³ muhammadfaisal@farmasi.unmul.ac.id; ⁴ ikawiryawirawanti@farmasi.unmul.ac.id; ⁵ lenyekat@farmasi.unmul.ac.id; ⁶ fahrulrozi13@farmasi.unmul.ac.id; ⁷ mnuzul72@farmasi.unmul.ac.id; ⁸ chaidirdmd@farmasi.unmul.ac.id; ⁹ karera15@farmasi.unmul.ac.id; ¹⁰ indri@farmasi.unmul.ac.id; ¹¹ jamil_anshory@farmasi.unmul.ac.id

* penulis korespondensi

ABSTRACT

The development of cracker products made from catfish and moringa leaves can be an alternative in overcoming the problem of low nutritional content, especially sources of micronutrients in snacks. This study aims to analyze the nutritional content of vitamin A, vitamin B2, vitamin E, zinc and calcium in crackers made from catfish and moringa leaves. This research method uses an experimental study design. The study was conducted for two months from October-November 2022. The results showed that crackers had a nutritional content of 40.35 µg/100 g of vitamin A, 2.39 mg/100 g of B2, 11.09 mg/100 g of E, 2.76 mg/100 of zinc, and calcium 334.2 mg/100 g. Vitamin B2, vitamin E, zinc and calcium in crackers can contribute >10% of the total daily nutritional adequacy of adolescents while the content of vitamin A contributes 5-6.5% of adolescent nutritional adequacy. The conclusion of this study shows that the development of crackers made from catfish and moringa leaves can be used as an alternative choice of snacks that are rich in micronutrients for teenagers.

Keywords: adolescent, crackers, moringa, patin fish, snack.

ABSTRAK

Pengembangan produk crackers berbahan dasar ikan patin dan daun kelor dapat menjadi alternatif pilihan dalam mengatasi rendahnya kandungan gizi khususnya sumber zat gizi mikro pada makanan selingan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan dari zat gizi mikro yaitu vitamin A, vitamin B2, vitamin E, seng dan kalsium pada biskuit *crackers* berbahan dasar patin dan daun kelor. Metode penelitian ini menggunakan desain experimental study. Penelitian dilaksanakan dilaksanakan selama dua bulan dari oktober-november 2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *crackers* memiliki kandungan gizi vitamin A sebesar 40,35 µg/100 g, vitamin B2 sebesar 2,39 mg/100 g, vitamin E 11,09 mg/100 g, seng sebesar 2,76 mg/100, dan kalsium 334,2 mg/100 g. Vitamin B2, vitamin E, seng dan kalsium pada *crackers* dapat memberikan kontribusi >10% dari total kecukupan gizi harian remaja sedangkan kandungan vitamin A berkontribusi 5-6.5% terhadap kecukupan gizi remaja. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan biskuit *crackers* berbahan dasar ikan patin dan daun kelor dapat dijadikan sebagai pilihan alternatif cemilan yang kaya akan zat gizi mikro bagi remaja.

Kata Kunci: crackers, daun kelor, ikan patin, remaja, snack.

1. Pendahuluan

Vitamin dan mineral sebagai zat gizi mikro yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang sedikit namun memiliki peranan yang cukup besar dalam menjaga kualitas kesehatan individu. Vitamin dan mineral memiliki peranan yang penting dalam memastikan berjalannya berbagai proses metabolisme dasar yang menunjang fungsi seluler dasar tubuh (Tardy dkk., 2020; Soetan, Olaiya & Oyewole, 2010). Kegagalan individu dalam memenuhi kebutuhan zat gizi mikronya beresiko mengalami defisiensi yang berakibat pada cacat lahir, kegagalan perkembangan kemampuan kognitif, hingga penurunan produktivitas.

Masa remaja merupakan periode yang sangat penting dalam mengidentifikasi perilaku beresiko bagi kesehatan (Ozdemir, 2016). Kebutuhan akan vitamin dan mineral pada periode ini sangat penting mengingat masa ini sebagai puncak dari percepatan pertumbuhan remaja yang membutuhkan asupan gizi yang maksimal. Kenaikan massa tulang, ukuran dan kepadatan tubuh terkait dengan pubertas membutuhkan lebih banyak dukungan vitamin dan mineral seperti Vitamin D, A, C, E, kalsium dan seng (WHO, 2006; Godoy-Parejo dkk., 2020)

Hal utama dalam mendukung gaya hidup sehat yaitu mengonsumsi makanan yang sehat yang penting untuk dibiasakan sejak usia muda. Akan tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa survei yang telah dilaksanakan pada beberapa negara maju membuktikan masih banyak remaja yang tidak mampu memenuhi kebutuhan dietnya dikarenakan rendahnya asupan energi dan protein termasuk juga asupan sumber zat gizi vitamin dan mineral. Konsumsi cemilan yang padat energi dan rendah gizi dikaitkan dengan masalah kesehatan remaja (Gangrade, Fleur & Leak, 2022). Meningkatkan kualitas cemilan dapat menjadi salah satu strategi untuk dapat merubah perilaku pola makan khususnya terkait kesehatan remaja (Lopes dkk., 2021).

Ikan merupakan sumber pangan hewani yang kaya akan zat gizi terbaik karena kandungan protein berkualitas tinggi, asam amino, rendah lemak jenuh dan kaya akan omega-3 serta mengandung vitamin dan mineral yang penting dalam mendukung kesehatan tubuh (Chakma dkk., 2022). Provinsi Kalimantan timur merupakan salah satu penyumbang produksi ikan patin di Indonesia. Ikan patin (*Pangasius sp*) merupakan ikan air tawar yang kaya akan kandungan gizi. Ikan ini sebagai salah satu sumber asam lemak omega-3 dan dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya memiliki kandungan vitamin dan mineral yang lebih tinggi (Roziana, Fitriani & Marlina, 2020; Nurman, Hendarini & Afrinis, 2018).

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang dikenal dengan manfaat dan kemampuannya dalam menyembuhkan berbagai penyakit. Daun Kelor mengandung komponen nilai gizi yang tinggi seperti protein, asam amino, mineral, vitamin dan asam amino (Abbas, Elsharbasy & Fadlilmula, 2018). Penelitian lain juga menemukan bahwa daun kelor mengandung semua asam amino esensial, kaya akan protein dan mineral serta kandungannya vitamin A, vitamin B, beta-karoten, vitamin C, Vitamin D dan E yang melimpah (Thapa, Poudel & Adhikari, 2019).

Penelitian oleh (Ardhanareswari, 2019) telah mengembangkan dimsum dari substitusi tepung ikan patin dan *puree* daun kelor sebagai snack untuk balita. Penelitian lain juga telah mengembangkan bakso ikan patin dengan penambahan tepung daun kelor (Cahyaningati & Sulistiyati, 2020). Ikan patin juga pernah digunakan sebagai bahan substitusi ayam dalam

produk galantin (Rizkia dkk., 2022). Produk *pastry bakery* juga pernah diinovasikan menggunakan substitusi daun kelor (Cahyani dkk, 2020).

Crackers merupakan salah satu jenis biskuit yang biasa dikonsumsi oleh berbagai kalangan usia. Akan tetapi dikarenakan bahan utamanya terdiri atas tepung terigu yang berasal dari gandum menyebabkan *crackers* termasuk makanan selingan yang padat energi serta rendah protein, vitamin dan mineral. Pengembangan produk dapat menjadi salah satu alternatif untuk dapat mengatasi masalah rendahnya kandungan gizi khususnya sumber zat gizi mikro pada makanan selingan. Hal ini juga didukung dengan semakin tingginya minat masyarakat dalam mengkonsumsi makanan yang sehat (Baker dkk., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan zat gizi mikro pada Formula terpilih biskuit *crackers* dengan bahan dasar ikan patin dan daun kelor sebagai alternatif jajanan sehat kaya akan zat gizi mikro untuk remaja.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *experimental study*, serta sebagai penelitian lanjutan dari penelitian eksperimental (*experimental research*) yang dilaksanakan pada laboratorium Farmaka Tropika, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman. Penelitian tersebut telah melakukan pengembangan tiga formulasi *crackers* berbahan dasar ikan patin dan daun kelor.

Hasil Uji organoleptik menunjukkan dari 3 formula yang telah dikembangkan, Formula F2 (perbandingan terigu, kelor dan ikan patin 90:20:44 g) memiliki daya terima terbaik dibandingkan dengan formula lainnya. Selanjutnya, dilakukan analisis kandungan zat gizi mikro pada formula terpilih yang dilaksanakan di PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG) Laboratory (registrasi no. LP-184-1DN, terakreditasi ISO/IEC 17025 oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN), Bogor Jawa Barat, Indonesia). Adapun formulasi biskuit *crackers* terpilih yang akan diuji kandungan gizinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula *Crackers* dengan Tambahan Ikan Patin dan Daun Kelor

Bahan	Formulasi
Tepung terigu	90 g
Tepung daun kelor	20 g
Ikan Patin (tanpa tulang)	44 g
Gula	6 g
Margarin	15 g
Minyak alpukat	10 ml
Baking powder	0,5 g
Soda Kue	1 g
Ragi	2,5 g
Garam	2 g
Air Hangat	50 ml
Susu skim	10 g
Filler	
Terigu	50 g
Garam	2 g

Bahan	Formulasi
Soda kue	0,5 g
Coklat	Secukupnya

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis zat gizi mikro (Vitamin A, vitamin B2, vitamin E, seng dan kalsium) dilakukan pada formula biskuit *crackers* terpilih berdasarkan hasil uji organoleptik terbaik. Pengukuran vitamin A dan vitamin E menggunakan metode *high performance liquid chromatography-photodiode array* (HPLC-PDA), pengukuran vitamin B2 menggunakan metode *ultra-performance liquid chromatography-photodiode array detection* (UPLC-PDA) dan pengukuran seng (Zn) dan kalsium (Ca) menggunakan metode *inductively couple plasma optical emission spectrometry* (ICP-OES). Pada Tabel 2 dibawah ini menunjukkan hasil analisis dari kandungan gizi mikro *crackers* berbahan dasar ikan patin dan tepung kelor.

Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium Kandungan Zat Gizi Mikro

No	Parameter pengujian	Hasil Pengujian	Metode Pengujian
1	Vitamin A	40,35 µg/100 g	18-5-1/MU/SMM-SIG (HPLC-PDA)
2	Vitamin B2	2,39 mg/100 g	18-5-2/MU/SMM-SIG (UPLC-PDA)
3	Vitamin E	11,09 mg/100 g	18-5-1/MU/SMM-SIG (HPLC-PDA)
4	Seng (Zn)	2,76 mg/100 g	18-13-1/MU/SMM-SIG (ICP OES)
5	Kalsium Ca)	334,2 mg/100 g	18-13-1/MU/SMM-SIG (ICP OES)

Selanjutnya, Tabel 3 menunjukkan kecukupan gizi biskuit *crackers* berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) mengacu dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk remaja berusia 10-18 tahun. Remaja laki-laki berusia 10-15 tahun memiliki kebutuhan vitamin A sebanyak 600 µg/hari dan usia 16-18 tahun memiliki kebutuhan 700 µg/hari. Oleh karena itu, formula *crackers* mampu memenuhi 5,7-6,7% kebutuhan vitamin A remaja jika dikonsumsi 100 g/hari.

Tabel 3. Kecukupan Gizi *Crakers* Berdasarkan AKG (Remaja Laki-laki)

Kandungan Gizi	Kelompok Umur (tahun)	Kebutuhan	Formula	AKG(%)
Vitamin A	10-15	600 µg	40,35 µg/100 g	6,7
	16-18	700 mg	40,35 µg/100 g	5,7
Vitamin B2	10-18	1,3 mg	2,39 mg/100 g	183
Vitamin E	10-12	11 mg	11,09 mg/100 g	100,8
	13-18	15 mg	11,09 mg/100 g	73,93
Seng (Zn)	10-12	8 mg	2,76 mg/100 g	34,5
	13-18	11 mg	2,76 mg/100 g	25,09
Kalsium Ca)	10-18	1200 mg	334,2 mg/100 g	27,85

Ket: *Berdasarkan AKG Permenkes No. 28 tahun 2019

Kebutuhan vitamin B2 pada remaja laki-laki berusia 10-18 tahun yaitu 1,3 mg/hari, sehingga formula *crackers* dapat memenuhi kecukupan vitamin B2 hingga 183% jika di konsumsi 100 g/hari. Kebutuhan dari vitamin E remaja laki-laki pada usia 10-12 tahun sebesar 11mg/hari dan usia 13-18 tahun sebesar 15 mg/hari, sehingga formula *crackers* dapat memenuhi kecukupan vitamin E 100,8% remaja laki-laki berusia 10-12 tahun dan 73,93% untuk usia 13-18 tahun jika dikonsumsi 100 g/hari.

Kebutuhan mineral seng (Zn) untuk remaja laki-laki usia 10-12 tahun sebesar 8 mg/hari dan 11 mg/hari untuk usia 13-18 tahun, sehingga formulasi *crackers* dapat memenuhi kebutuhan kalsium remaja laki-laki usia 10-12 tahun sebesar 34,5% dan 25,09% untuk remaja laki-laki usia 13-18 tahun jika dikonsumsi 100 g/hari. Kebutuhan mineral kalsium (Ca) remaja laki-laki yaitu 1200 mg/hari, sehingga konsumsi 100g/hari *crackers* dapat memenuhi kebutuhan kalsium remaja laki-laki sebesar 27,85%.

Tabel 4 menunjukkan tingkat kecukupan Vitamin A, Vitamin B2, Vitamin E, seng dan kalsium pada formula biskuit *crackers* berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk remaja perempuan (10-18 tahun). Kebutuhan vitamin A untuk remaja perempuan sebanyak 600 µg/hari, sehingga *crackers* mampu memenuhi 6,7% kebutuhan vitamin A remaja perempuan jika dikonsumsi 100 g/hari. Kebutuhan vitamin B2 untuk remaja perempuan usia 10-18 tahun yaitu 1,0 mg/hari, sehingga *crackers* dapat memenuhi kecukupan vitamin B2 hingga 239% jika dikonsumsi 100 g/hari. Kebutuhan vitamin E remaja perempuan yaitu 15 mg/hari sehingga *crackers* dapat memenuhi kecukupan vitamin E 73,93% remaja perempuan jika dikonsumsi 100 g/hari.

Kebutuhan mineral seng (Zn) untuk remaja perempuan usia 10-12 tahun sebesar 8 mg/hari dan 9 mg/hari untuk usia 13-18 tahun. Oleh karena itu, konsumsi *crackers* 100 g/hari dapat memenuhi kebutuhan kalsium remaja perempuan usia 10-12 tahun sebesar 34,5% dan 30,07% untuk remaja perempuan usia 13-18 tahun. Kebutuhan mineral kalsium (Ca) remaja perempuan yaitu 1200 mg/hari, sehingga konsumsi 100 g/hari *crackers* dapat memenuhi kebutuhan kalsium remaja laki-laki sebesar 27,85%.

Tabel 4. Kecukupan Gizi *Crackers* Berdasarkan AKG (Remaja Perempuan)

Kandungan Gizi	Kelompok umur (tahun)	Kebutuhan*	Formula	AKG (%)
Vitamin A	10-18	600 µg	40,35 µg/100 g	6,7
Vitamin B2	10-18	1.0 mg	2,39 mg/100 g	239
Vitamin E	10-18	15 mg	11,09 mg/100 g	73,93
Seng (Zn)	10-12	8 mg	2,76 mg/100 g	34,5
	13-18	9 mg	2,76 mg/ 100 g	30,7
Kalsium Ca)	10-18	1200 mg	334,2 mg/100 g	27,85

Ket: *Berdasarkan AKG Permenkes No. 28 tahun 2019

Percepatan pertumbuhan selama masa remaja menyebabkan pemenuhan asupan gizi yang tidak selalu terpenuhi pada waktu makan utama perlu diimbangi dengan makanan selingan. Akan tetapi, semakin pesatnya pertumbuhan industri makanan dan perubahan gaya hidup menyebabkan sulitnya bagi remaja untuk dapat memilih makanan yang tepat karena paparan lingkungan makanan yang tidak sehat (Kim & Kim, 2021). Penyediaan cemilan/*snack* yang tidak sekedar tinggi akan kandungan energi namun juga kaya akan zat gizi mikro merupakan

salah satu upaya untuk dapat memastikan bahwa remaja dapat mengkonsumsi makanan selingan yang sehat untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Berdasarkan tingkat kecukupan zat gizi mikro pada Tabel 3 dan Tabel 4, dapat dilihat bahwa pemenuhan asupan zat gizi mikro vitamin A, vitamin E, seng dan kalsium dari mengonsumsi 100 g *crackers* masih lebih tinggi dibandingkan dengan kue Pukis ekstrak daun kelor yang mengandung vitamin A sebesar 39,04 µg, vitamin E (1,52 µg), seng (0,2 mg) dan kalsium (118 mg) per 100 g pukis (Wahyuningtyas dkk., 2019). Pemenuhan asupan kalsiumnya masih lebih tinggi dari biskuit formula tempe dengan penambahan tepung daun kelor oleh (Suhartini dkk., 2018) yang mengandung 38,3 mg/100 g biskuit. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi dari sumber protein hewani ikan patin dan tepung daun kelor dapat membantu meningkatkan pemenuhan zat gizi mikro pada remaja.

Berdasarkan jumlah angka kecukupan gizi (AKG) dalam sehari, direkomendasikan bahwa kontribusi energi dan zat gizi pada waktu sarapan yaitu 20%, makan siang 30%, makan malam 25% dan masing-masing 10% pada dua waktu makan selingan (Rohayati & Zainafree, 2018) Hasil analisis zat gizi mikro pada *crackers* yang telah dikembangkan, dapat diketahui bahwa kandungan zat gizi untuk vitamin B2, vitamin E, seng dan kalsium dari *crackers* memberikan kontribusi zat gizi >10% dalam pemenuhan gizi harian remaja. Sedangkan vitamin A memberikan kontribusi sekitar 5-6,5% dalam sehari.

4. Kesimpulan

Hasil analisis laboratorium dari biskuit *crackers* berbahan dasar ikan patin dan daun kelor menunjukkan kadar zat gizi mikro vitamin B2, Vitamin E, seng dan kalsium yang tinggi. Konsumsi 100 g/hari biskuit *crackers* sebagai cemilan dapat memberikan kontribusi pemenuhan kecukupan gizi mikro vitamin B2, Vitamin E, seng dan kalsium bagi remaja (10-18 tahun) diatas 10%.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman yang telah berkontribusi dalam pendanaan riset penelitian sehingga penelitian dapat terlaksana sebagaimana mestinya.

Pustaka

- Abbas, R. K., Elsharbasy, F. S., & Fadlelmula, A. A. (2018). Nutritional values of moringa oleifera, total protein, amino acid, vitamins, minerals, carbohydrates, total fat and crude fiber, under the semi-arid conditions of sudan. *Journal of Microbial & Biochemical Technology*, 10 (2), hal. 56–58. doi: 10.4172/1948-5948.1000396.
- Ardhanawari, N. P. (2019). Daya terima dan kandungan gizi dimsum yang disubstitusi ikan patin (*Panganius sp*) dan pure kelor (*Moringa Oleifera*) sebagai snack balita. *Media Gizi Indonesia*, 14 (2), hal. 123–131.
- Baker, M. T., Lu, P., Parrella, J. A., & Leggette, H. R. (2022). Consumer acceptance toward functional foods : a scoping review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19 (3). doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph19031217>.
- Cahyani, I. S., Hernawan, A. D., Larasati, Sulaeman, P. A., Septiyani, R., & Ikawati, R.

- (2020). Tingkat kesukaan kue lapis dengan penambahan daun kelor. *Journal of Food and Culinary*, 3 (1), hal. 18-23. <https://doi.org/10.12928/jfc.v3i1.3598>.
- Cahyaningati, O. & Sulistiyati, D. (2020). Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) terhadap kadar β -karoten dan organoleptik bakso ikan patin (*Pangasius*). *Journal of Fisheries and marine research*, 4 (4), hal. 345–351.
- Chakma, S., Rahman, A., Siddik, M. A. B., Houque, S., Islam, M. A. B., & Vatsos, I. N. (2022). Nutritional profiling of wild (*Pangasius pangasius*) and farmed (*Pangasius hypophthalmus*) pangasius catfish with implications to human health. *Fishes*, 7 (309). doi: doi.org/10.3390/fishes7060309.
- Gangrade, N., Fleur, K. S., & Leak, T. M. (2022). Factors that influence snacking behaviors of adolescents from urban communities: a qualitative study. *Nutrition education and behavior*, 54 (6), hal. 521–531.
- Godoy-Parejo, C., Deng C., Zhang, Y., Liu, W., & Chen, G. (2020). Roles of vitamins in stem cells. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 77 (9), hal. 1771–1791. doi: [10.1007/s00018-019-03352-6](https://doi.org/10.1007/s00018-019-03352-6).
- Kim, S. & Kim, J. (2021). Do types of snacks, sleep hours, and eating places affect nutritional intakes and its adequacy in adolescents?. *Nutrition research and practice*, 15 (3), hal. 396–410.
- Lopes, T. D. S., de Mello, A. V., Nogueira, L. R., Leme, A. C. B., & Fisberg, R. M. (2021). Energy, nutrients and food sources in snacks for adolescents and young adults. *Rev Paul Pediatr*. 40, hal. e2020148. doi: [10.1590/1984-0462/2022/40/2020148](https://doi.org/10.1590/1984-0462/2022/40/2020148).
- Nurman, Hendarini & Afrinis. (2018). Pengembangan usaha ikan patin di Desa Batu Belah Kecamatan Kampar Riau. *Proceeding of Community Development*, 2, hal. 106–110.
- Ozdemir, A. (2016). Vitamins minerals and fibres in adolescence diet. *International Journal of Caring Science*, 9 (1), hal. 364–370.
- Rizkia, E. F., Rahmadewi, Y. M., & Pangastuti, P. M. (2022). Pengaruh perbandingan ikan patin (*Pangasius sp.*) dan ayam terhadap tingkat kesukaan galantin. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 7 (2), 123–127.
- Rohayati & Zainafree, I. (2018). Faktor yang berhubungan dengan penyelenggaraan program makan siang di SD Al-Muslim Tambun. *Unnes Journal of Public Health*, 3.
- Roziana, Fitriani & Marlina, Y. (2020). Pengaruh pemberian mi basah ikan patin terhadap intake energi, protein dan berat badan siswa SD di Pekanbaru. *Journal of Nutrition Colle*, 9, hal. 285–289.
- Soetan, K. O., Olaiya, C. O. & Oyewole, O. E. (2010). The importance of mineral elements for humans , domestic animals and plants : A review. *African Journal of Food Science*, 4 (May), hal. 200–222.
- Suhartini, T., Zakaria, Pakhri, A., & Mustamin. (2018). Kandungan protein dan kalsium pada biskuit formula tempe dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa Oleifera*). *Media Gizi Pangan*, 25 (1).
- Tardy, A. L., Pouteau, E., Marquez, D., Yilmaz, C., & Scholey, A. (2020). Vitamins and minerals for energy, fatigue and cognition: a narrative review of the biochemical and clinical evidence. *Nutrientss*, 12 (1), hal. 228. doi: <https://doi.org/10.3390/nu12010228>.

- Thapa, K., Poudel, M. & Adhikari, P. (2019). Moringa oleifera : A review article on nutritional properties and its prospect in the context of Nepal. *Acta Scientific agriculture*, 3(11), hal. 47–54. doi: 10.31080/ASAG.2019.03.0683.
- Wahyuningtyas, T. A, Hamidah, S., & Lastariwati, B. (2019). Pukis ekstrak daun kelor (moringa oleifera l) sebagai cemilan bernutrisi tinggi untuk ibu menyusui. *Home Economic Journal*, 3 (2).
- WHO. (2006). *Adolsecent Nutrition: A review of the situation in selected south-east Asian countries*. New Delhi.