

---

## RESISTENSI SENYAWA ANTIOKSIDAN PADA PROSES PENGOLAHAN SNACK BAR FORTIFIKASI BIJI KELOR DAN TOMAT KERING

Eny Idayati, Kartiwan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Pertanian Negeri Kupang  
E-mail: syarenid@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*Aplikasi diversifikasi produk snack bar dengan kombinasi bahan-bahan pangan lokal yaitu biji kelor diharapkan mampu menjadi cemilan kesehatan dengan komposisi nutrisi lengkap bahkan lebih baik, namun beberapa tahapan proses pengolahan mampu mengurangi komponen antioksidan dalam produk akhir. Tujuan penelitian ini yaitu menghitung retensi komponen senyawa antioksidan antara lain aktivitas antioksidan, total fenolik, dan vitamin C yang masih ada pada produk snack bar fortifikasi biji kelor dan Tomat Kering. Berdasarkan penelitian produk akhir dihasil persentase retensi dari aktivitas antioksidan mengalami peningkatan mencapai 82%, sedangkan total fenolik bersisa hingga 50% dan vitamin C 32% dalam produk Snack Bar Kelor dan Tomat Kering.*

**Kata kunci :** Biji Kelor, antioksidan, snack bar

### 1. PENDAHULUAN

Pohon *Moringa oleifera* atau dikenal dengan nama kelor tumbuh subur di daerah Nusa Tenggara Timur (NTT), bahkan penelitian tentang kandungan gizinya sudah banyak dilakukan pada seluruh bagian tanaman kelor. Dari penelitian tersebut terbukti kelor diklaim menjadi salah satu sumber senyawa fungsional yang kaya akan nutrisi dan senyawa-senyawa bioaktif diantaranya senyawa alkaloid, flavonoid, fenolat, dan triterpenoida/steroida (Ikalinus dkk, 2015) sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman obat yang berkhasiat bagi kesehatan.

Senyawa fungsional tidak hanya terdapat pada daun kelor tetapi juga dari bijinya yang diketahui terdiri dari 35% w/w minyak (Kurniaty dkk, 2018) yang mengandung 82% asam lemak tidak jenuh, 70% asam oleat yang profilnya sama dengan seperti minyak zaitun kecuali untuk asam linoleate (Tsaknis dkk, 1998), juga terdapat asam askorbat, sterol, tocopherol dan flavonoid (Tsaknis dkk, 1998 dan Lalas dkk, 2002) . Lebih lanjut kadar protein biji kelor mencapai 35,97% (Olagbemide dkk, 2014) lebih tinggi dari bagian lain seperti daun atau bunga sehingga berpotensi menjadi pangan alternatif sumber protein yang layak dikembangkan untuk pemenuhan kebutuhan protein.

Kandungan gizi buah tomat yaitu vitamin A, C, K, kalium folat, thiamin, niasin, dan vitamin B6, senyawa fitokimia terutama senyawa fenolik dan karoten yang bermanfaat bagi kesehatan. Karotennya sebagian besar dalam bentuk likopen yang memberikan warna merah pada buah tomat masak (Salunkhe *et al*, 1974 dan Tonucci *et al*, 1995). Likopen relatif stabil selama pemanasan sehingga tetap dapat dipertahankan (Clinton *et al*, 1998). Namun tomat termasuk bahan pangan yang mudah rusak (perishable) sehingga sulit disimpan dalam jangka waktu lama. Untuk mengatasi masalah tersebut buah tomat diolah menjadi produk kering sehingga bermasa simpan lama dan digunakan lebih lanjut menjadi produk fortifikasi maupun komplementer.

Produk fungsional olahan pangan modern yang dapat diaplikasikan salah satunya yaitu *Snack Bar* merupakan makanan ringan berbentuk batang dengan komposisi nutrisi lengkap seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Aplikasi diversifikasi produk *snack bar* dengan

kombinasi bahan-bahan pangan lokal yaitu biji kelor dan tomat kering diharapkan mampu menjadi cemilan kesehatan dengan komposisi nutrisi lengkap bahkan lebih baik. Beberapa penelitian biji kelor lebih banyak dimanfaatkan sebagai koagulan penjernih air (Sari dkk, 2016), dan (Raimunda dkk, 2017), metode isolasi protein dari biji kelor[2]. dan laporan produk pangan fungsional oleh Zaki, dkk (Irwan dkk, 2020) menghasilkan cookies untuk dikonsumsi oleh balita.

Upaya diversifikasi produk umumnya menggunakan suhu tinggi berkisar suhu 100°C atau lebih bertujuan untuk memperoleh nilai sensoris yang lebih baik, membunuh dan menginaktivkan mikroorganisme patogen dan enzim serta mengurangi senyawa antigizi. Namun akibat dari pengolahan, produk yang dihasilkan dapat mengalami pengurangan sebagian nilai gizi yang cukup signifikan, contohnya zat gizi yang hilang saat pencucian, pengovenan dan penyangraian biji kelor, dan pengeringan tomat dilanjutkan dengan proses pengeringan dan pengemasan produk. Beberapa zat gizi yang rentan mengalami kerusakan yaitu vitamin larut air, mineral, dan protein sehingga kadar senyawa fungsionalnya pun semakin menurun. Seperti penelitian Sundari,dkkc]membuktikan zat gizi dari sumber bahan protein mengalami penurunan setelah proses pemasakan.

Penelitian ini bertujuan menghasilkan makanan ringan yaitu *snack bar* yang mengandung antioksidan tinggi, dengan variasi suhu dan waktu dalam aplikasi pemanggangan yang tepat diharapkan mampu menjaga retensi senyawa fungsional berbasis pangan lokal yaitu biji kelor dan tomat kering serta disukai oleh konsumen.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu :

### 1. Analisis Kimia Biji Kelor dan Tomat

Pengujian awal biji kelor dan tomat yaitu kemampuan aktivitasnya sebagai antioksidan, senyawa fenolik, dan vitamin C

### 2. Pra Perlakuan terhadap Biji Kelor dan Tomat

Proses pra perlakuan terhadap biji kelor antara lain: sortasi dan pencucian biji kelor, kemudian perendaman dalam larutan Natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) 0,5% w/v dengan perbandingan dengan biji kelor 30 : 1 w/v selama 24 jam, kemudian dikeringkan suhu 60°C selama 8 jam (Gunawan *et al.* 2020). Sedangkan penanganan tomat kering menggunakan metode Arslan (2011) yang dimodifikasi yaitu pengecilan ukuran menjadi irisan dengan ketebalan  $10,0 \pm 0,1$  mm, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60 dan 70°C selama 9 jam.

### 3. Pembuatan Snack Bar

#### Formulasi Snack Bar (Campuran 1+2)

Penyiapan formula *snack bar* dibuat berdasarkan formulasi dari penelitian Kusumawardhani yang telah dimodifikasi bahan pelengkapanya yaitu dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Formulasi Snack Bar**

| Komposisi (gram)   | Kontrol | Kelor 100% | Kelor 80 % | Kelor 60 % |
|--------------------|---------|------------|------------|------------|
| Biji Kelor         | 0       | 50         | 40         | 30         |
| Tomat              | 0       | 0          | 10         | 20         |
| <i>Rice Crispy</i> | 50      | 50         | 50         | 50         |
| Jagung Titi        | 50      | 50         | 50         | 50         |
| Kacang Tanah       | 50      | 50         | 50         | 50         |
| Madu               | 100     | 100        | 100        | 100        |

#### **Pemangangan *Snack Bar***

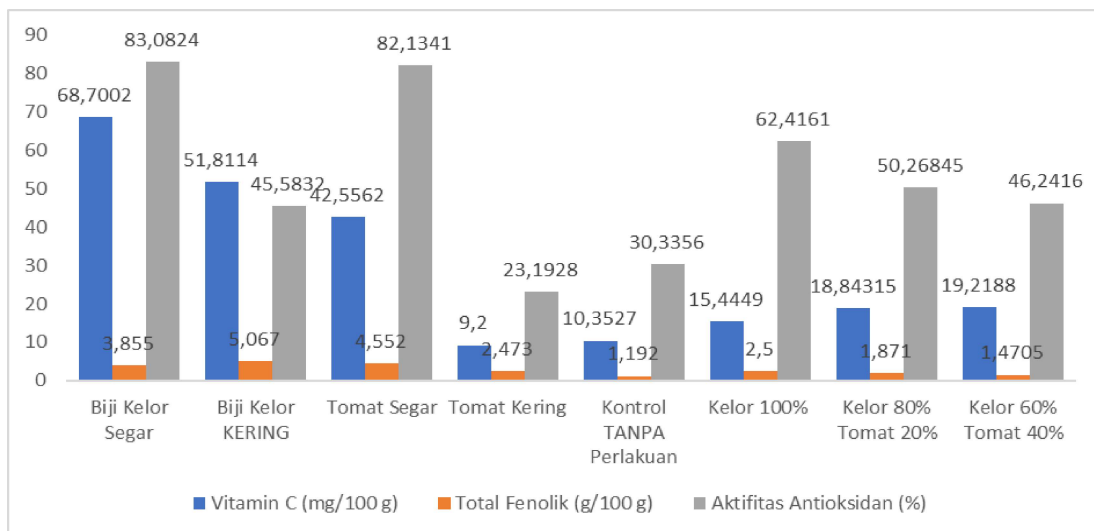
Pencampuran semua bahan sampai rata, selanjutnya siapkan loyang berukuran 18 cm x 18 cm dan diberi kertas roti di dalamnya agar adonan tidak lengket pada loyang pada saat pencetakan. Sebelum pemangangan adonan, oven dipanaskan terlebih dahulu sampai mencapai suhu perlakuan. Kemudian masukkan loyang yang berisi adonan ke dalam oven, selama 40 menit pada suhu 130°C. Setelah *snack bar* matang, dinginkan 30 menit, keluarkan dari loyang kemudian dipotong menjadi bentuk persegi panjang.

#### **4. Analisis Senyawa Antioksidan**

Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (Yen dan Cheng, 1995), Total Senyawa Fenolik dengan Metoda Folin–Ciocalteu (Orak, 2006), dan analisis vitamin C dengan metode spektrofotometri (Wardani & Andria, 2012).

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengujian aktivitas antioksidan, total fenolik, dan vitamin C *snack bar* fortifikasi biji kelor dan tomat dapat dilihat pada pada grafik batang pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Batang aktivitas antioksidan, total fenolik, dan vitamin C *snack bar* fortifikasi biji kelor dan tomat

Data yang tersaji pada Gambar 1 menunjukkan hasil analisis aktivitas antioksidan dan total fenolik tertinggi terdapat pada perlakuan dengan 100 % biji kelor, sedangkan vitamin C terdapat pada perlakuan kelor 60% dan tomat 40% pada produk *snack bar*. Terjadinya proses penurunan kadar vitamin C jelas terlihat dari sejak masih biji kelor kering sampai kadarnya dalam produk akhir, persentase penurunan mencapai 53 %. Dilihat dari grafik bahwa semakin lama bahan baku terpapar suhu tinggi maka vitamin C nya semakin menurun. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Burdulu *et al.*, (2006) bahwa Asam askorbat menurun dengan meningkatnya pemanasan sekitar setengah dari kandungan vitamin C akan rusak akibat pemanasan. Jumlah kandungan vitamin yang hilang tergantung dari cara pemanasan yang dilakukan. Selain pemanasan, vitamin C juga bisa rusak saat menggunakan peralatan besi atau tembaga. Hal ini sesuai dengan penegasan Almatsier (2001) bahwa faktor penyebab kerusakan vitamin C adalah penyimpanan yang lama, perendaman dalam air, pemanasan jangka panjang, dan pemanasan pada peralatan masak, besi atau tembaga. Diketahui selama pengolahan biji kelor melewati tahapan pengeringan, dan pengovenan menggunakan peralatan yang terbuat dari besi sehingga ikut menguatkan proses kehilangan kadar vitamin C dalam produk.

Begitu juga pada total fenolik mengalami penurunan mencapai lebih dari  $\pm 50$  %, pernyataan Miranda *et al.* (2009), bahwa fenol mengalami kerusakan karena perlakuan suhu tinggi yang dibuat selama periode, sehingga senyawa fenolik seperti flavonoid diubah dalam struktur sehingga komponen menjadi bahan lain. Selain itu, kepekaan senyawa fenolik terhadap suhu tinggi, memungkinkan proses hidrolisis dan pengurangan persentase pada suhu tinggi (Wenjuan *et al.*, 2010). Pengurangan total fenol juga dinyatakan oleh Sahidi (2005) yaitu reduksi senyawa fenol selain disebabkan oleh perubahan kimia, penguraian senyawa fenolik juga dapat menjadi karena terbentuknya kompleks fenolik dengan nutrisi lainnya. seperti protein.

Sedangkan pada aktivitas antioksidan menunjukkan adanya penurunan ketika proses pengeringan biji kelor namun mengalami peningkatan setelah proses pengolahan *snack bar* menggunakan suhu tinggi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa penyebab meningkatnya aktivitas antioksidan adalah karena adanya komponen senyawa bioaktif seperti tokoferol, fenolat dan flavonoid (Adebayo *et al.*, 2018 dan Sharma *et al.*, 2020). Sedangkan pengaruh suhu tinggi dan waktu pengovenan yang semakin lama juga mempengaruhi persentase peningkatan aktivitas antioksidan pada produk, diduga karena penurunan kadar air maka persentase aktivitas antioksidan menjadi lebih tinggi. Beberapa komponen bioaktif merupakan indikator senyawa antioksidan yang bertahan pada suhu tinggi tertentu, diduga juga perlakuan ini merusak jaringan tanaman, sehingga fraksi aktif yang dilepaskan akan meningkat. Menurut pernyataan Khatun dkk. (2006) bahwa peningkatan aktivitas antioksidan terjadi secara terus menerus pada suhu optimum hingga menurun akibat hilangnya senyawa antioksidan akibat suhu tinggi yang terlalu lama.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan data analisis yang dihasilkan dari penelitian ditarik kesimpulan bahwa akibat dari proses selama pengolahan *snack bar* yang difortifikasi oleh biji kelor dan tomat kering menunjukkan penurunan aktivitas antioksidan pada praperlakuan biji kelor dan tomat namun kembali meningkat hampir 50% dari nilai aktifitas antioksidan biji kelor dan tomat kering. Sedangkan untuk kadar vitamin C dan total fenolik mengalami penurunan dari awal proses sampai produk akhir dihasilkan mencapai 50 %.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, I. A., Hasni, A., & Mohd, R., S. 2018. Total Phenolics, Total Flavonoids, Antioxidant Capacities, and Volatile Compounds Gas Chromatography-Mass Spectrometry Profiling of *Moringa oleifera* Ripe Seed Polar Fractions. *Pharmacogn Mag.* 2018 Apr-Jun; 14(54): 191–194. doi: 10.4103/pm.pm\_212\_17.
- Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Arslan, D., Zcan, M.M. O. 2011. Drying of Tomato Slices: Changes In Drying Kinetics, Mineral Contents, Antioxidant Activity And Color Parameters. *CyTA - Journal of Food*, Vol. 9, No. 3, November 2011, 229–236.
- Burdulu, H. S., Koca, N., & Karadeniz, F. (2006). Degradation of vitamin C in citrus juice concentrates during storage. *Journal of Food Engineering*, 74, 211–216.
- Clinton, S. K. (1998). Lycopene: chemistry, biology and implications for human health and disease. *Nutrition Review*. 56: 38 – 53.
- Gunawan, M. I. F., Endang, P., & Tjahja, M. 2020. Efforts of Debittering *Moringa* Seed Flour (*Moringa oleifera*) and It's Application for Functional Food. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Oktober 2020 Vol. 25 (4): 636-643. DOI: 10.18343/jipi.25.4.636.
- Ikalinus, R. K., Sri, W., Setiasih, N. L. E. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*. Bali. 4 ( 1 ) : 71 – 79.
- Irwan, Z., Salim, A., Adam, A. (2020). Pemberian cookies tepung daun dan biji kelor terhadap berat badan dan status gizi anak balita di wilayah kerja Puskesmas Tampa Padang. *Jurnal Action Aceh Nutrition Journal* Vol 5, No 1 (2020), Pages 45-54.
- Khatun, M., Egucgi, S., Yamaguchi, T., Takamura, H and Matoba, T. 2006. Effect of Thermal Tratment on Radical Scavenging Activity of Some Species. *Journal Food. Sci. Technol Res.* 12(3): 178-185.
- Kurniaty, I., Febriyanti, Y., Septian, R. (2018). Isolasi Protein Biji Kelor (*Moringa Oleifera*) Menggunakan Proses Hidrolisis. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*.
- Lalas, S., Tsaknis, J. (2002). Extraction and Identification of Natural Antioxidants from the seeds of *Moringa oleifera* tree variety of Malawi. *Journal Am. Oil Chem. Soc.*, 79: 677-683.
- Miranda, M., Maureira, H., Rodriguez, K & Vega, G. A. 2009. Influence of Temperature on The Drying Kinetics, Physicochemical Properties, and Antioxidant Capacity of Aloe Vera (*Aloe barbadensis miller*) gel. *Journal of Food Engineering*. 91 (2): 297–304.
- Olagbemide, P.T., Philip, C.N.A. (2014). Proximate Analysis and Chemical Composition of Raw and Defatted *Moringa oleifera* Kernel. *Advances in Life Science and Technology*, 24, 92-99.
- Orak, H. 2006. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities in red grape varieties. *Electronic Journal of Polish Agricultural University Food Science and Technology*. 9: 117 – 118.
- Raimunda, S.N., Jamille, A.S., Vandbergue, S.P., Débora, S.C.M.M.C.B., Rossana, A.C., Célia, M.S.S., Manoelde, A.N.P., João, B.F.S., José, J.C.S., Marcos, F.G.R. (2017). Research advances on the multiple uses of *Moringa oleifera*: A sustainable alternative for socially

- neglected population. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine Volume 10, Issue 7, July 2017, Pages 621-630.
- Sahidi, F and M. Nazck. 2005. Food Phenolics. Technomic Publishing Company, Inc. Lancaster - Basel. 5 (76): 292 – 293.
- Salunkhe, D. K., Jadhav, S. J., Yu, M. H. (1974). Quality and Nutritional Composition of Tomato Fruits as Influenced By Certain Biochemical and Physiological Changes. Foods and Human Nutrition. 24(1-2): 85 – 113.
- Sari, R. A., Pinem, A.J., Daud, S. (2016). Pemanfaatan Biji Kelor (*moringa oleifera*) Sebagai Koagulan Pada Pengolahan Air Payau Menjadi Air Minum Menggunakan Proses Koagulasi Ultrafiltrasi. Jom FTEKNIK Volume 3 No. 1 Februari 2016.
- Sharma, P., Jetsada, W., & Wannapom, K. 2020. Antimicrobial and antioxidant activities of defatted *Moringa oleifera* seed meal extract obtained by ultrasound-assisted extraction and application as a natural antimicrobial coating for raw chicken sausages. International Journal of Food Microbiology Volume 332, 2 November 2020. Doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108770
- Sundari, D., Almasyhuri., Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. Media Litbangkes, Vol. 25 No. 4, Desember 2015, Pages 235 – 242.
- Tonucci, I. H. J. M. Holden, G. R. Beecher, F. Khachik, C. S. Davis, dan G. Molukozi. (1995). Carotenoid content of thermally processed tomato-based food. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 43: 579 – 586.
- Tsaknis, J., Lalas, S., Gergis, V., Spiliotis, V. (1998). A total characterization of *Moringa oleifera* Malawi seed oil. La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse, 75, 21–27.
- Wardani, & Laras, A. 2012. Validasi Metode Analisis Dan Penentuan Kadar Vitamin C Pada Minuman Buah Kemasan Dengan Spektrofotometri Uv-Visible. Depok : Universitas Indonesia.
- Wenjuan, Q., Zhongli, P & Haile, M. 2010. Extraction Modeling And Activities Of Antioxidants From Pomegranate Marc. Elsevier Journal of Food Engineering. 99: 16–23.