



PENGHILANGAN RASA PAHIT TEPUNG BIJI KELOR (*Moringa oleifera*) DAN APLIKASINYA PADA KUKIS BERGIZI TINGGI

MUHAMMAD IQBAL FANANI GUNAWAN



**PROGRAM STUDI ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2020**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul Penghilangan Rasa Pahit Tepung Biji Kelor (*Moringa oleifera*) dan Aplikasinya pada Kukis Bergizi Tinggi adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2020

Muhammad Iqbal Fanani Gunawan
NIM F251180736

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

MUHAMMAD IQBAL FANANI GUNAWAN. Penghilangan Rasa Pahit Tepung Biji Kelor (*Moringa oleifera*) dan Aplikasinya pada Kukis Bergizi Tinggi. Dibimbing oleh ENDANG PRANGDIMURTI dan TJAHA MUHANDRI.

Biji kelor (*Moringa oleifera*) memiliki kandungan gizi yang tinggi, sehingga memiliki potensi untuk diolah menjadi pangan fungsional. Kadar lemak sebagai komponen gizi tertinggi sebanyak 36,7% bk, memiliki kandungan asam lemak oleat mencapai 70% dari total lemak. Biji kelor memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga mencapai rata-rata 31,4% bk.

Penelitian terkait biji kelor sebagai sumber gizi di Indonesia sangat terbatas. Kendala yang membatasi penelitian biji kelor sebagai ingredien pangan yaitu rasa pahit yang sangat dominan. Rasa pahit diduga disebabkan oleh kandungan fitokimia seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan glikosida sianogenat. Glikosida sianogenat merupakan prekursor sianida yang berbahaya bagi tubuh. Teknologi pengolahan biji kelor yang tepat, diperlukan untuk menghilangkan rasa pahit, namun tidak mengurangi komponen gizi dan bioaktif secara signifikan.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh teknik pengolahan yang dapat menurunkan rasa pahit tepung biji kelor agar dapat diaplikasikan pada kukis. Biji kelor dikupas, dicuci dengan air bersih, lalu direndam (1:30 w/v) dalam air, NaCl (3.5% w/v), asam asetat (1N v/v), dan NaHCO_3 (0.5% w/v) selama 24 jam. Biji kelor kemudian direbus (1:5 w/v) pada suhu 90°C , air mendidih ($\pm 97^\circ\text{C}$) dan suhu perebusan bertekanan ($\pm 115^\circ\text{C}$) selama 35 menit kemudian dikeringkan dan dijadikan tepung. Tepung biji kelor kemudian dilakukan analisis kualitatif fitokimia, sensori rating intensitas rasa pahit dan kadar sianida. Tiga tepung dengan rasa pahit dan kadar sianida terendah dilakukan analisis gizi proksimat dan kapasitas antioksidan (DPPH dan FRAP) dan total fenolik. Penelitian dilanjutkan dengan pembuatan kukis menggunakan substitusi tepung biji kelor terpilih (kapasitas antioksidan tertinggi). Kukis dibuat dari bahan utama terigu yang disubstitusi dengan 10, 20 dan 30% tepung biji kelor. Analisis yang dilakukan adalah uji sensori rating hedonik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengupasan, perendaman dengan NaHCO_3 selama 24 jam dilanjutkan dengan perebusan bertekanan dengan suhu $\pm 115^\circ\text{C}$ merupakan metode paling efektif dalam mengurangi rasa pahit biji kelor. Perendaman dalam pH diatas 5 diduga mempermudah terjadinya perubahan glikosida sianogenat menjadi asam sianida yang tidak stabil pada suhu panas dan mudah larut dalam air. Tepung tersebut menjadi tepung terpilih karena memiliki rasa pahit dan kadar sianida yang rendah, kapasitas antioksidan FRAP dan kandungan fenolik yang tinggi. Analisis sensori kukis hasil substitusi 30% tepung biji kelor memiliki nilai rasa, tekstur, aroma, dan *overall* yang tidak berbeda signifikan dari kukis tanpa substitusi.

Kata kunci: Fitokimia, *Moringa oleifera*, pahit, pangan sehat, tepung biji kelor.

SUMMARY

MUHAMMAD IQBAL FANANI GUNAWAN. Bitter Taste Elimination of Moringa Seed Flour (*Moringa oleifera*) and Its Application as High Nutrition Cookies. Supervised by ENDANG PRANGDIMURTI and TJAHA MUHANDRI.

Moringa oleifera seeds have a high nutritional content. Therefore they have the potential to be processed into functional food. Its fat content as the highest nutrient component, reached 36.7% dry weight basis, it also has 70% oleic fatty acid content. Moringa seeds have a high protein content up to an average of 31.4% dry weight basis.

Related research regarding Moringa seeds as a source of nutrition in Indonesia is very limited. Constraints that limit the study of Moringa seeds as a food ingredient is a very dominant bitter taste. Bitter taste in plants is caused by phytochemical content such as alkaloids, saponins, flavonoids, tannins, and cyanogenic glycosides. Cyanogenic glycoside is a cyanide precursor that acts as a toxin for our body. The right Moringa seed processing technology is needed to eliminate the bitter taste but does not reduce the nutritional and bioactive components significantly.

This study aims to obtain effective processing techniques that can reduce the bitter taste of Moringa seed flour so that it can be applied to cookies. Moringa seeds peeled, washed with clean water then immersed (1:30 w / v) in water, NaCl (3.5% w / v), acetic acid (1N v / v), and NaHCO₃ (0.5% w / v) for 24 hour. Moringa seeds then boiled with water (1: 5 w / v) at 90 ° C, boiling water (± 97 ° C) and pressurized boiling temperature (± 115 ° C) for 35 minutes and then dried and made into flour. Moringa seed flour was analyzed its qualitative phytochemical content, sensory analysis of bitter taste intensity rating, and cyanide levels. Three flours with the lowest bitter taste and cyanide levels were analyzed for proximate nutrition and antioxidant capacity (DPPH and FRAP) and total phenolics content. The research was continued by cookies making with chosen moringa seed flour substitution (higher antioxidant capacity). These cookies were made by wheat flour that was substituted with 10, 20, and 30% of moringa seed flour. The cookies analysis was a hedonic rating sensory test.

The results showed that the process of peeling, soaking with NaHCO₃ for 24 hours followed by pressure boiling ($\pm 115^{\circ}\text{C}$) is the most effective method. Immersion in pH above 5 is thought to facilitate the conversion of cyanogenic glycosides to cyanide acids which are unstable at hot temperatures and easily dissolve in water. Aside from its safety, the flour was chosen because it has the FRAP antioxidant capacity and high phenolic content. Sensory analysis results of 30% substitution of Moringa seed flour did not have significantly different taste, texture, aroma, and overall values than those without substitution.

Keywords: bitter, healthy food, *Moringa oleifera*, Moringa seed flour, phytonutrients.



© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2020 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PENGHILANGAN RASA PAHIT TEPUNG BIJI KELOR (*Moringa oleifera*) DAN APLIKASINYA PADA KUKIS BERGIZI TINGGI

MUHAMMAD IQBAL FANANI GUNAWAN

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Pangan

**PROGRAM STUDI ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2020**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr.Ing. Dase Hunaefi, STP, MFoodST.
2. Prof. Dr. Ir. Harsi D Kusumaningrum.



Judul Tesis : Penghilangan Rasa Pahit Tepung Biji Kelor (*Moringa oleifera*) dan Aplikasinya pada Kukis Bergizi Tinggi

Nama : Muhammad Iqbal Fanani Gunawan

NIM : F251180736

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Endang Prangdimurti, M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Tjahja Muhandri, S.TP, M.T.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ir. Harsi D Kusumaningrum.

19640502 199303 2 004

Dekan Sekolah Pascasarjana:

Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng.

19600419 198503 1 002

Tanggal Ujian: 19 Agustus 2020

Tanggal Lulus: 23 SEP 2020



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2019 ini ialah pemanfaatan biji kelor sebagai bahan pangan, dengan judul Penghilangan Rasa Pahit Tepung Biji Kelor (*Moringa oleifera*) dan Aplikasinya pada Kukis Bergizi Tinggi.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr Ir Endang Prangdimurti MSi dan Bapak Dr Tjahja Muhandri STP, MT selaku komisi pembimbing, Prof Dr Ir Harsi Dewantari Kusumaningrum selaku Ketua Program Studi Ilmu Pangan, dan Dr. Ing. Dase Hunaefi selaku penguji, yang telah mengarahkan, membimbing, memberikan ilmu, saran dan masukan kepada penulis. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Saudara Ni'mawati Sakinah dan Candytias Puspitasari, serta Ibu May, Ibu Yuli, Ibu Sri, Pak Nurwanto, beserta seluruh staf Ilmu Teknologi Pangan, yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, seluruh keluarga, dan rekan-rekan Ilmu dan Teknologi Pangan angkatan 2014 khususnya Saudara Annisa Nazifa Salman, M. Fajar Sulthan Nur Khalis, Muh. Fadly, Farras Muhana Setia Mulya, Rahmat Widianto, rekan-rekan Ilmu Pangan 2017 dan 2018 khususnya Lutfi Yulmiftiyanto Nurhamzah, Dewi Sartika Saragih, Andi Dahlan, Andini Riandani, Lutfi Amalia Shaliha, Hadi Munarko, seluruh panelis terlatih biji kelor, rekan-rekan Alpha Senior Resident, atas semangat, dukungan, perhatian, pengertian, motivasi dan kasih sayangnya yang selalu diberikan dari masa awal hingga akhir studi di Ilmu Pangan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya ilmiah ini bermanfaat dan dapat membantu dalam pengembangan penelitian berikutnya.

Bogor, September 2020

Muhammad Iqbal Fanani Gunawan

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Potensi Biji Kelor Sebagai Ingredien Pangan	3
2.2 Senyawa-senyawa yang Berperan pada Rasa Pahit	6
2.3 Upaya Penghilangan Rasa Pahit	7
2.4 Aplikasi Tepung Biji Kelor	9
2.5 Kukis	10
III METODE	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Bahan	11
3.3 Alat	12
3.4 Rancangan Percobaan	12
3.5 Metode Penelitian	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Kandungan fitokimia kualitatif	19
4.2 Intensitas Rasa Pahit	20
4.3 Kadar Sianida Biji Kelor	21
4.4 Kandungan Gizi Proksimat Tepung Biji Kelor Terpilih	23
4.5 Kapasitas Antioksidan Tepung Biji Kelor Terpilih	24
4.6 Rating Hedonik Kukis dengan Tepung Biji Kelor Substitusi	25
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	53



DAFTAR TABEL

1	Kandungan gizi biji kelor (<i>Leone et al. 2016</i>)	5
2	Kandungan fitokimia biji kelor (<i>Ijarotimi et al. 2013</i>)	6
3	Rancangan percobaan perlakuan perendaman dan perebusan biji kelor	12
4	Hasil analisis kualitatif fitokimia tepung biji kelor	19
5	Nilai pH larutan perendam, rasa pahit, dan kadar sianida pada biji kelor	21
6	Kadar gizi proksimat dan antioksidan tepung biji kelor terpilih	25
	Hasil analisis sensori rating penerimaan kukis substitusi tepung biji kelor	26

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi luar biji kelor (<i>Muhl et al. 2016</i>)	4
2	Struktur bagian dalam biji kelor (<i>Muhl et al. 2016</i>)	4
3	Reaksi hidrolisis glikosida sianogenat pada singkong	7
4	Tahap pembuatan tepung biji kelor dengan berbagai perlakuan	13
5	Kukis tepung biji kelor, A) tanpa substitusi, B) substitusi 10%, C) substitusi 20%, D) substitusi 30%	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Persentase perubahan bobot biji kelor selama pengolahan	33
2	Lembar kerja uji sensori	34
3	Kurva standar uji sensori, kapasitas antioksidan, dan total fenolik	42
4	Hasil uji statistik SPSS 20	44