



EFIKASI MINUMAN SARI KELOR-KURMA TERHADAP PENURUNAN TEKANAN DARAH, KADAR ENZIM ACE DAN F2 ISOPROSTAN WANITA USIA SUBUR PRA-HIPERTENSI

TRIAGUNG YULIYANA



**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Efikasi Minuman Sari Kelor-Kurma Terhadap Penurunan Tekanan Darah, Kadar Enzim ACE dan F2 Isoprostan Wanita Usia Subur Pra-Hipertensi” adalah karya saya dengan arahan dari dosen 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 disertasi ini.

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

Bogor, Januari 2025

Triagung Yuliyana
I161190091



@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.

RINGKASAN

TRIAGUNG YULIYANA. Efikasi Minuman Sari Kelor-Kurma Terhadap Penurunan Tekanan Darah, Kadar Enzim ACE dan F2 Isoprostan Wanita Usia Subur Pra-Hipertensi. Dibimbing oleh RIMBAWAN, EVY DAMAYANTHI dan ENY PALUPI.

Hipertensi merupakan penyakit tidak menular (PTM) yang menyerang banyak orang di seluruh dunia. Hipertensi menyerang sekitar 25% dari populasi orang dewasa di seluruh dunia. Pada tahun 2025, prevalensinya diperkirakan akan meningkat hingga 60% atau 1,39 miliar orang. Pra-hipertensi merupakan kondisi dengan tekanan darah sistolik berkisar antara 120-139 mmHg dan tekanan darah diastolik berkisar antara 80-89 mmHg. Ekstrak daun kelor memiliki aktivitas hipotensi yang dikaitkan dengan kandungan flavonoid, seperti kuersetin dan kaempferol glikosida. Penurunan tekanan darah dengan pemberian daun kelor diperkirakan karena adanya kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan yang diketahui dapat meningkatkan resistensi kapiler, tonus vena dan stabilitas kolagen yang mempengaruhi kerja aktivitas penghambatan pada enzim dekarboksilase, elastase dan *angiotensin converting enzyme* (ACE) sehingga mengurangi sirkulasi angiotensin. Kurma mengandung antioksidan dan senyawa fenolik yang memiliki fungsi menghambat aktivitas ACE yang berpotensi untuk menurunkan tekanan darah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian minuman sari kelor-kurma yang mengandung flavonoid sebagai antioksidan dan menghambatan kerja enzim ACE yaitu dengan mengurangi kerja angiotensin II pada *Renin-Angiotensin-Aldosterone-System* (RAAS) sehingga terjadi vasodilatasi, yang selanjutnya dapat meningkatkan fungsinya sebagai pengatur tekanan darah arteri dan keseimbangan elektrolit yang berpotensi menurunkan tekanan darah, kadar enzim ACE dan F2 isoprostan pada kelompok wanita usia subur (WUS) pra-hipertensi. Tujuan khususnya adalah untuk mengembangkan formula minuman sari kelor-kurma, menganalisis karakteristik subjek, menganalisis asupan gizi subjek kontrol dan intervensi, mengkaji pengaruh pemberian minuman sari kelor terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik, kadar enzim ACE dan F2 isoprostan pada kelompok WUS pra-hipertensi.

Penelitian ini menggunakan desain quasi eksperimental dengan 4 minggu intervensi dipisahkan dengan 1 minggu periode *wash-out* untuk mengurangi *carry over effect*. Penelitian ini terdiri atas dua tahap, yaitu tahap pertama adalah penelitian pendahuluan yang berupa pengembangan produk dan mendapatkan formula standar yang diperoleh melalui *trial and error* kemudian dianalisis sifat fisik, proksimat dan komponen bioaktif serta organoleptik. Tahap kedua adalah penelitian lanjutan yang bertujuan mengkaji pengaruh intervensi minuman sari kelor-kurma terhadap tekanan darah dan biomarker stress oksidatif. Tahapan yang dilakukan meliputi skrining calon subjek yang dilanjutkan dengan penetapan subjek berupa pengumpulan data konsumsi pangan menggunakan kuesioner dan pengukuran status gizi secara antropometri. Studi ini telah mendapatkan persetujuan etik penelitian dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) RSUD Dr. Moewardi Surakarta dengan nomor registrasi 131/I/HREC/2023. Kriteria inklusi yang digunakan adalah wanita 20-45 tahun, pra-hipertensi (tekanan darah



sistolik 120-139 mmHg; tekanan darah diastolik 80-89 mmHg), tidak mengalami hiperkolesterolemia, hiperuricemia dan hiperglikemia, serta gangguan penyakit kronis lainnya, tidak mengonsumsi obat hipertensi, vitamin atau suplemen. Kriteria inklusi pada penelitian adalah pergi keluar kota selama intervensi, hamil/menyusui, mengalami gangguan komunikasi, calon subjek tidak bersedia mengikuti penelitian. Penghitungan jumlah subjek minimal ditentukan berdasarkan desain *crossover*. Sebanyak 16 orang subjek terlibat dalam penelitian ini yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok intervensi masing-masing 8 orang. Kelompok intervensi diberikan minuman sari kelor-kurma dengan dosis harian sebesar 300 ml yang diberikan di pagi hari (150 ml) dan sore hari (150 ml). Hasil penelitian menunjukkan dalam 100 ml minuman sari kelor-kurma terkandung energi 383,47 kkal, protein 4,23 g, karbohidrat 91,64 g, kapasitas antioksidan 86,73%, *Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity* (AEAC) 9,36 ppm, total flavonoid 0,70 mg, kuersetin 0,41 mg, dan kaempferol 0,23 mg. Setelah intervensi, mengonsumsi 300 ml minuman sari kelor-kurma setiap hari menghasilkan penurunan signifikan pada tekanan darah, enzim ACE, dan kadar F2 isoprostan pada kelompok tersebut ($p < 0,05$). Penurunan tekanan darah tersebut adalah sebesar 7,48% dan 5,33% dari kontrol sebelumnya untuk tekanan sistolik dan diastolik, bersamaan dengan penurunan sebesar 19,1% pada kadar enzim ACE dan penurunan sebesar 15,3% pada kadar isoprostan F2. Karakteristik subjek antar kelompok intervensi homogen ($p > 0,05$). Data konsumsi dan aktivitas fisik dikumpulkan sebelum dan setelah intervensi, menunjukkan jika tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$) sebelum dan setelah intervensi serta antar kelompok intervensi. Mengartikan subjek tidak mengubah konsumsi dan aktivitas fisiknya, sehingga perubahan pada kadar enzim ACE dan F2 isoprostan terjadi akibat intervensi yang diberikan. Hasil uji klinis menunjukkan bahwa minuman sari kelor-kurma memiliki potensi dapat memperbaiki tekanan darah menjadi normal melalui mekanisme penurunan ACE inhibitor dan penurunan stres oksidatif.

Kata Kunci: antioksidan, minuman sari kelor-kurma, enzim ACE, f2 isoprostan, pra-hipertensi

SUMMARY

TRIAGUNG YULIYANA. Efficacy of Dates-Moringa Extract Drink on Reducing Blood Pressure, ACE Enzyme Levels, and F2 Isoprostanes in Women of Reproductive Age with Pre-Hypertension. Supervised by RIMBAWAN, EVY DAMAYANTHI and ENY PALUPI.

Hypertension is a non-communicable disease (NCD) that affects many people worldwide. Hypertension affects approximately 25% of the adult population worldwide. By 2025, its prevalence is expected to increase by 60% or 1.39 billion people. Prehypertension is a condition with systolic blood pressure ranging from 120–139 mmHg and diastolic blood pressure ranging from 80-89 mmHg. Moringa leaf extract has hypotensive activity associated with its flavonoid content, such as quercetin and kaempferol glycosides. The decrease in blood pressure from the administration of moringa leaves is thought to be due to the presence of tannins and flavonoids, which are known to enhance capillary resistance, venous tone, and collagen stability, affecting the inhibitory activity on decarboxylase, elastase, and angiotensin-converting enzyme, thereby reducing angiotensin circulation. Date fruit contains antioxidants and phenolic compounds that function to inhibit ACE activity, which has the potential to lower blood pressure.

This study aims to examine the effect of administering dates-moringa extract drink containing flavonoids as antioxidants and inhibiting ACE enzyme activity by reducing angiotensin II activity in the Renin-Angiotensin-Aldosterone-System (RAAS), leading to vasodilation. This enhances its function as a regulator of arterial blood pressure and electrolyte balance, potentially lowering blood pressure, ACE enzyme levels, and F2 isoprostane levels in pre-hypertensive women of reproductive age. The specific objectives are to develop a moringa-date drink formula, analyze the characteristics of the subjects, analyze the nutritional intake of the control and intervention subjects, and examine the effect of the dates-moringa extract on systolic and diastolic blood pressure, ACE enzyme levels, and F2 isoprostane levels in the pre-hypertensive women of reproductive age.

This study used a quasi-experimental design with a crossover approach conducted four weeks of intervention separated a one week wash-out period to reduce carry over effects. This research consists of two stages, the first stage is preliminary research in the form of product development and obtaining a standard formula through trial and error, followed by an analysis of physical properties, proximate nutrients, bioactive components, and organoleptic characteristics. The second stage is advanced research aimed at examining the effects of the intervention of dates-moringa extract drink on blood pressure and oxidative stress biomarkers. The stages carried out include screening potential subjects, followed by the determination of subjects through the collection of food consumption data using questionnaires and the measurement of nutritional status through anthropometry.

This study has obtained research ethics approval from the Health Research Ethics Commission (KEPK) of Dr. Moewardi Hospital with registration number 131/I/HREC/2023. The inclusion criteria used are women aged 20-45 years, with pre-hypertension (systolic blood pressure 120-139 mmHg; diastolic blood pressure 80-89 mmHg), not experiencing hypercholesterolemia, hyperuricemia, and hyperglycemia, as well as other chronic disease disorders, and not consuming



antihypertensive medications, vitamins, or supplements. The exclusion criteria in the study are going out of town during the intervention, being pregnant/breastfeeding, experiencing communication disorders, being uncooperative, and potential subjects not being willing to participate in the research. The calculation of the minimum number of subjects is determined based on the cross-over design. A total of 16 subjects participated in this study, divided into two groups, a control group and an intervention group, each consisting of 8 individuals. The intervention group was given a dates-moringa extract drink with a daily dosage of 300 ml, administered in the morning (150 ml) and in the evening (150 ml).

The research results indicate that the dates-moringa extract drink contains 83.47 kcal of energy, 4.23 g of protein, 91.64 g of carbohydrates, an antioxidant capacity of 86.73%, AEAC of 89.36 ppm, total flavonoids of 0.70 mg, quercetin of 0.41 mg, and kaempferol of 0.23 mg per 100 ml. After the intervention, consuming 300 ml daily resulted in a significant decrease in blood pressure, ACE enzyme levels, and isoprostane F2 levels in the group ($p < 0.05$). The decrease in blood pressure is 7.48% and 5.33% from the previous control for systolic and diastolic pressure, along with a 19.1% decrease in ACE enzyme levels and a 15.3% decrease in isoprostane F2 levels. The characteristics of the subjects among the homogeneous intervention groups showed no significant differences ($p > 0.05$). Data on consumption and physical activity were collected before and after the intervention, indicating that there were no significant differences ($p > 0.05$) before and after the intervention, as well as among the intervention groups. This means that the subjects did not change their consumption and physical activity, so the changes in ACE enzyme levels and F2 isoprostan occurred as a result of the intervention provided. The results of clinical trials indicate that the moringa-date juice has the potential to normalize blood pressure through the mechanisms of reducing ACE inhibitors and decreasing oxidative stress.

Keywords: antioxidants, dates-moringa extract drink, ACE enzyme, f2 isoprostanes, prehypertension



- 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, tahun 2025
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 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

EFIKASI MINUMAN SARI KELOR-KURMA TERHADAP PENURUNAN TEKANAN DARAH, KADAR ENZIM ACE DAN F2 ISOPROSTAN WANITA USIA SUBUR PRA-HIPERTENSI

TRIAGUNG YULIYANA

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor Gizi pada
Program Studi Ilmu Gizi

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



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.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, M.S.
- 2 Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si., M.Si.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, M.S.
- 2 Dr. Fitrah Ernawati, M.Sc.

Judul Disertasi: Efikasi Minuman Sari Kelor-Kurma terhadap Penurunan Tekanan Darah, Kadar Enzim ACE dan F2 Isoprostan Wanita Usia Subur Pra-Hipertensi

Nama : Triagung Yuliyana
NIM : 1161190091

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Drs. Rimbawan

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S.

Pembimbing 3:
Dr.agr. Eny Palupi, S.T.P., M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Drs. Rimbawan
NIP 196204061986031002

Dekan Fakultas Ekologi Manusia
Prof. Dr. Sofyan Sjaf, S.Pt., M.Si
NIP 197810032009121003



Tanggal Ujian Tertutup: 16 Desember 2024
Tanggal Ujian Terbuka: 8 Januari 2025

Tanggal Lulus: 7 JAN 2025



@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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Maret 2024 dengan judul “Efikasi Minuman Sari Kelor-Kurma Terhadap Penurunan Tekanan Darah, Kadar Enzim ACE dan F2 Isoprostan Wanita Usia Subur Pra-hipertensi”.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Drs. Rimbawan, Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S. dan Dr.agr. Eny Palupi, S.T.P., M.Sc. yang telah membimbing dan meluangkan waktu untuk berdiskusi, memberikan arahan dan ilmu serta motivasi kepada penulis.
2. Beasiswa Yayasan DOHA (Doktor Hafiz) Scholarship Universitas Indonesia Maju (UIMA) Jakarta, Beasiswa Pendidikan Pascasarjana Dalam Negeri (BPPDN) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset Teknologi Pendidikan Tinggi untuk Beasiswa Sebagian Biaya Pendidikan Tahun 2020 dan pendanaan Riset dan Inovasi untuk Indonesia Maju (RIIM) BRIN
3. Rektor Universitas Indonesia Maju (UIMA) Jakarta beserta staf dan jajarannya yang telah memberi izin dan membantu selama pelaksanaan penelitian.
4. Ketua Program Studi, seluruh dosen, dan tenaga kependidikan Program Studi S1 Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Indonesia Maju (UIMA) Jakarta yang telah memberikan dukungan untuk kelancaran studi S3 penulis.
5. Prof. Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, M.S. dan drh. Min Rahminiwati M.S., Ph.D. sebagai dosen penguji pada ujian kualifikasi lisan. Dr. dr. Mira Dewi, M.Si. dan Dr. Zuraidah Nasution, STP, M.Sc sebagai dosen pembahas saat kolokium. Dr. Ir. Diah Krisnatuti, M.S. sebagai moderator seminar. Prof. Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, M.S. dan Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si., M.Si. sebagai dosen penguji saat ujian tertutup. Prof. Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, M.S. dan Dr. Fitrah Ernawati, M.Sc. sebagai dosen penguji luar komisi saat promosi doktor. Terima kasih atas koreksi, arahan, dan masukan yang diberikan untuk semakin menyempurnakan disertasi penulis.
6. Rekan S3 Ilmu Gizi IPB Angkatan 2019, terima kasih atas kebersamaan, dukungan dan rasa kekeluargaan selama penulis menempuh pendidikan S3 Ilmu Gizi IPB.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

Triagung Yuliyana



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
1.6 Kebaruan (<i>novelty</i>)	5
1.7 Hipotesis	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk)	6
2.2 Kandungan Flavonoid Daun Kelor	7
2.3 Kurma Sukkari	8
2.4 Kandungan Flavonoid pada Kurma	9
2.5 Tekanan Darah	10
2.6 Penurunan Tekanan Darah Akibat Pemberian Daun Kelor	12
2.7 Penurunan Tekanan Darah Akibat Pemberian Kurma	13
2.8 Hubungan Enzim ACE pada Hipertensi	14
2.9 Hubungan stress oksidatif pada Hipertensi	15
2.10 Hubungan F2 Isoprostano pada Hipertensi	16
III KERANGKA PEMIKIRAN	18
IV METODE	20
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
4.2 Alat dan Bahan	20
4.3 Prosedur Kerja	21
4.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data	32
4.5 Analisis data	33
V HASIL DAN PEMBAHASAN	35
5.1 Penelitian Pendahuluan	35
5.2 Penelitian Tahap Intervensi	47
5.3 Pembahasan Umum	58
5.4 Kekuatan dan Keterbatasan Penelitian	62
5.5 Implikasi Hasil Penelitian	62
VI SIMPULAN DAN SARAN	64
6.1 Simpulan	64
6.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65



DAFTAR TABEL

1	Kandungan gizi dalam 100g daun kelor	7
2	Kandungan flavonoid daun kelor	8
3	Komposisi proksimat, nilai gizi dan kandungan mineral kurma sukkari	9
4	Kandungan flavonoid dalam buah kurma	10
5	Klasifikasi hipertensi menggunakan kriteria JNC-7	10
6	Penelitian sebelumnya manfaat kelor terkait dengan tekanan darah	12
7	Penelitian sebelumnya manfaat kurma terkait dengan tekanan darah	14
8	Komposisi minuman sari kelor-kurma	23
9	Data, cara, alat dan skala pengumpulan data	33
10	Nilai rata-rata karakteristik fisik minuman sari kelor-kurma	35
11	Kandungan zat gizi minuman sari kelor-kurma per 100 ml	37
12	Afektif <i>acceptance rate</i> minuman sari kelor-kurma	40
13	Afektif <i>preference rate</i> minuman sari kelor-kurma	42
14	Deskriptif <i>acceptance</i> minuman sari kelor-kurma	45
15	Kandungan gizi produk terpilih minuman sari kelor-kurma	46
16	Sebaran subjek berdasarkan karakteristik dan antropometri	47
17	Rata-rata asupan energi dan zat gizi <i>baseline</i> dan <i>endline</i>	49
18	Sebaran subjek wanita usia subur berdasarkan aktivitas fisik	50
19	Kepatuhan subjek wanita usia subur pra-hipertensi berdasarkan konsumsi minuman sari kelor-kurma	51
20	Pengaruh minuman sari kelor-kurma terhadap tekanan darah sistolik wanita usia subur pra-hipertensi	52
21	Pengaruh minuman sari kelor-kurma terhadap tekanan darah diastolik wanita usia subur pra-hipertensi	54
22	Pengaruh minuman sari kelor-kurma terhadap kadar enzim ACE wanita usia subur pra-hipertensi	56
23	Pengaruh minuman sari kelor-kurma terhadap kadar F2 isoprostan wanita usia subur pra-hipertensi	57

DAFTAR GAMBAR

1	Representasi skema sistem <i>renin angiotensin aldosteron</i>	11
2	Disfungsi endotel yang dimediasi oleh stres oksidatif	16
3	Kerangka pemikiran	18
4	Diagram alir proses pembuatan minuman sari kelor-kurma	22
5	Tahapan penelitian pendahuluan dan lanjutan	30
6	Mekanisme kerja minuman sari kelor-kurma terhadap tekanan darah melalui interaksi sistem renin-angiotensin-aldosteron	63



DAFTAR LAMPIRAN

1	Persetujuan etik	83
2	Formulir uji organoleptik	84
3	Formulir uji ranking	86
4	Formulir <i>quantitative descriptive analysis</i> (QDA)	87
5	Penjelasan <i>informed consent</i>	95
6	Formulir persetujuan untuk berpartisipasi	96
7	Kuisisioner penelitian	97
8	Kartu kepatuhan mengkonsumsi minuman sari kelor-kurma	100
9	Kuisisioner aktivitas fisik	101
10	Formulir asupan zat gizi (<i>food recall</i> 2x24 jam)	103
11	Surat rekomendasi penelitian Bakesbangpol	104
12	Surat ijin pengambilan data penelitian	105
13	Dokumentasi penelitian	106
14	Perhitungan harga jual minuman sari kelor-kurma	107

DAFTAR SINGKATAN

ACE	: Angiotensin Converting Enzyme
AEAC	: Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity
ARB	: Angiotensin Receptor Blocker
ASA	: Asetilsalisilat
BAL	: Bakteri asam laktat
DPPH	: 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl
EPCs	: Endothelial Progenitor Cells
GUS	: Glucuronidases
IPAQ	: International Physical Activity Questionnaires
JG	: Juxtaglomerular
JNC	: Joint National Committee
LPH	: Lactase Phloridzin Hydrolase
NO	: Nitric Oxide
PTM	: Penyakit Tidak Menular
RAAS	: Renin-Angiotensin-Aldosterone-System
RAS	: Renin-Angiotensin-System
ROS	: Reactive Oxygen Species
TNF	: Tumor Necrosis Factor
UGT	: UDP-Glucuronosyltransferase
WUS	: Wanita Usia Subur