

**FORMULASI DAN ANALISIS KANDUNGAN MIKRONUTRIEN SERTA
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SELAI LEMBARAN ALBEDO SEMANGKA
DAN KULIT BUAH NAGA SEBAGAI ALTERNATIF
PENCEGAHAN HIPERTENSI**

***FORMULATION AND ANALYSIS OF MICRONUTRIENT AND
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF WATERMELON ALBEDO AND DRAGON
FRUIT PEEL- BASED SHEET JAM AS AN ALTERNATIVE TO
PREVENTING HYPERTENSION***

Risnah B¹, Nurhaedar Jafar¹, Marini Amalia Mansur¹, Burhanuddin Bahar¹, Safrullah Amir¹

(Email/Hp: risnahbasri2@gmail.com / 081241972041)

¹Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Makassar

ABSTRAK

Pendahuluan: Menurut hasil Riskesdas tahun 2018, prevalensi hipertensi di Indonesia mencapai 34,1%. Albedo semangka dan kulit buah naga mengandung tinggi kalium dan vitamin C namun rendah natrium. Albedo semangka dan kulit buah naga mengandung kalium, vitamin C dan antioksidan berupa flavonoid dan antosianin yang dapat menurunkan tekanan darah. Limbah kulit buah dapat dimanfaatkan dengan mengolahnya menjadi selai lembaran.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mikronutrien dan aktivitas antioksidan selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga. **Bahan dan**

Metode: Desain penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. Pada formula terpilih, dilakukan analisis mikronutrien berupa natrium, kalium dan vitamin C serta aktivitas antioksidan. Analisis natrium dan kalium menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometer*), analisis vitamin C menggunakan metode Titrasi Iodometri, sedangkan analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. **Hasil:** Kandungan mikronutrien pada formula terpilih selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga per satu porsi (45 gram), yaitu 10,81 mg natrium, 122,99 mg kalium, 14,19 mg vitamin C. Nilai *Inhibition Concentration* (IC₅₀) sebesar 341,53 ppm (aktivitas antioksidan sangat lemah). 1 lembar (porsi) selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga dapat memenuhi 0,77% kebutuhan natrium, 2,61% kebutuhan kalium dan 18,92% kebutuhan vitamin C pada wanita dewasa akhir berusia 50-64 tahun. **Kesimpulan:** Selai lembaran albedo semangka mengandung natrium lebih rendah, kalium lebih tinggi, dan vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan selai pada umumnya. Dibutuhkan pengembangan lebih lanjut agar masyarakat, dapat menjadikan selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga sebagai alternatif selai yang rendah natrium, tinggi kalium serta tinggi vitamin C.

Kata kunci: Semangka, Buah Naga, Selai, Hipertensi

ABSTRACT

Introduction: According to the results of Riskesdas in 2018, the prevalence of hypertension in Indonesia reached 34.1%. Watermelon albedo and dragon fruit peel are high in potassium and vitamin C but low in sodium. Watermelon albedo and dragon fruit peel contain potassium, vitamin C and antioxidants in the form of flavonoids and anthocyanins that can lower blood

*pressure. Fruit peel waste can be utilized by processing it into sheet jam. **Aim:** This study aims to determine the micronutrient content and antioxidant activity of watermelon albedo-based sheet jam and dragon fruit peel. **Materials and Methods:** The design of this study is experimental laboratory. In the selected formula, micronutrient analysis in the form of sodium, potassium and vitamin C as well as antioxidant activity was carried out. Sodium and potassium analysis uses the AAS (Atomic Absorbance Spectrophotometer) method, vitamin C analysis uses the Iodometric Titration method, while the activity activity analysis uses the DPPH method. **Result:** The micronutrient content in the selected formula of watermelon albedo sheet jam and dragon fruit peel per one serving (45 grams), which is 10.81 mg of sodium, 122.99 mg of potassium, 14.19 mg of vitamin C. Inhibition Concentration (IC₅₀) value of 341.53 ppm (very weak antioxidant activity). Watermelon albedo sheet jam and dragon fruit peel can meet 0.77% of sodium needs, 2.61% of potassium needs and 18.92% of vitamin C needs in late adult women aged 50-64 years. **Conclusion:** Watermelon albedo sheet jam contains lower sodium, higher potassium, and higher vitamin C compared to jam in general. Further development is needed so that the community, can make watermelon albedo sheet jam and dragon fruit peel as an alternative to jam that is low in sodium, high in potassium and high in vitamin C. **Keywords:** Watermelon, Dragon Fruit, Jam, Hypertension*

PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organization* (WHO), hipertensi merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia.¹ Di Asia Tenggara, kematian sekitar 10,7 juta jiwa di setiap tahunnya, melebihi angka kematian gabungan semua penyakit menular.² Menurut hasil Riskesdas tahun 2018, prevalensi hipertensi di Indonesia mencapai 34,1%. Prevalensi hipertensi di Sulawesi Selatan mencapai 31,68%.³ Sedangkan prevalensi hipertensi di kota Makassar mencapai 29,35%.² Hipertensi dapat dikontrol dengan terapi non-farmakologis yaitu diantaranya meningkatkan konsumsi sayur dan buah dan mengurangi konsumsi natrium.¹ Pola diet yang diketahui dapat menurunkan tekanan darah meliputi pengurangan asupan natrium, peningkatan asupan kalium, peningkatan konsumsi sayur dan buah serta makanan lain yang kaya akan antioksidan.³

Albedo semangka dan kulit buah naga mengandung kalium dan flavonoid yang dapat menurunkan tekanan darah. Kalium dapat menurunkan tekanan darah karena dengan efek vasodilatasinya.³ Selain itu juga mengandung vitamin C yang juga terbukti dapat menurunkan tekanan darah. Buah naga merah mengandung senyawa antioksidan berupa fenolik yang tinggi dan memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies buah naga lainnya. Kandungan mineral tertinggi yang terkandung dalam kulit buah naga merah adalah kalium dengan kisaran 1081 ppm atau 108,1 mg/100 gram sampel. Kandungan mineral paling rendah yang terkandung dalam kulit buah naga merah adalah natrium, yaitu sekitar 2,69 ppm atau 0,269 mg/100 gram sampel. Asupan natrium yang tinggi berkaitan dengan peningkatan tekanan darah dan risiko penyakit kardiovaskular, sehingga ekstrak kulit buah naga dapat bermanfaat untuk penderita hipertensi.⁴

Lebih lanjut, kulit buah naga dan albedo semangka kandungan pektin seperti jaringan tanaman lunak yang lain. Pektin merupakan senyawa pektat yang berada di antara dinding sel buah dan sayur, yang banyak terdapat di lapisan kulit buah. Pektin memiliki kemampuan sebagai pengawet buah dan dapat membentuk gel dengan bantuan asam dan gula yang dapat digunakan sebagai bahan perekat atau pengental (*gelling agent*) pada pembuatan jelly dan selai.⁵ Bagi kesehatan, pektin sebagai serat pangan larut dapat mengontrol berat badan atau

kegemukan (obesitas), serta dapat menurunkan kolesterol dalam darah sehingga dapat menurunkan risiko Penyakit Jantung Koroner.⁶ Namun, saat ini albedo semangka dan kulit buah naga belum dimanfaatkan dan hanya menjadi limbah.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk memanfaatkan kulit buah agar tak menjadi limbah adalah dengan mengolahnya menjadi selai. Pembuatan selai mempunyai prospek untuk dikembangkan karena selai banyak disukai berbagai kalangan masyarakat. Olahan buah terutama selai saat ini mengalami peningkatan yang signifikan. Salah satu hasil pengembangan atau modifikasi dari selai adalah selai lembaran, selai ini dibuat agar lebih praktis dalam penyajiannya. Selai lembaran ini memiliki tekstur tidak cair atau terlalu lembek dan juga tidak terlalu kaku, sehingga diharapkan dapat membantu dalam penyajian roti menjadi lebih praktis.⁷ Penyajian selai lembaran lebih praktis karena ukurannya telah disesuaikan dengan ukuran roti tawar, mudah ditempelkan pada roti tawar. Proses pembuatan selai lembaran secara umum sama seperti pembuatan selai oles.⁸

Pengembangan produk makanan yang berbasis pada bahan albedo semangka dan kulit buah naga menjadi produk pangan yang inovatif berupa selai lembaran. Produk selai ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan produk selai lainnya karena terbuat dari bahan pangan yang dianggap sebagai limbah atau bahan yang sudah tidak digunakan. Penggabungan albedo semangka dan kulit buah naga sebagai bahan utama pembuatan selai lembaran ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan efek sebagai anti hipertensi. Kedua bahan pangan tersebut memiliki hubungan yang sinergis karena memiliki mekanisme kerja yang sama yaitu dapat menurunkan tekanan darah, dengan asumsi bahwa titik kerjanya sama, sehingga ketika digabungkan dapat memberikan efek yang lebih besar. Peneliti ingin menambah mutu dari albedo semangka dan kulit buah naga dalam bentuk sediaan selai lembaran serta menganalisis zat gizi mikro dan aktivitas antioksidan yang berkaitan dengan hipertensi dari produk selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga. Pada penelitian sebelumnya oleh Try Putri Aryanti,⁹ telah dilakukan pengembangan produk dan ditemukan formula selai lembar albedo dan kulit buah naga yang terbaik. Namun, belum dilakukan analisis kandungan mikronutrien dan aktivitas antioksidan pada produk selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mikronutrien dan aktivitas antioksidan pada produk selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan analisis laboratorium. Penelitian merupakan penelitian kelompok ini terdiri dari analisis daya terima, analisis kandungan kimia, analisis profil antioksidan dan analisis masa simpan selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga merah. Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis kandungan mikronutrien berupa kalium, natrium, vitamin C, dan aktivitas antioksidan pada formula terpilih produk selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga merah sehingga dapat menyediakan informasi tentang komposisi zat gizi pada produk ini.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kuliner Program Studi Ilmu Gizi FKM Unhas untuk pembuatan selai lembaran berbasis kulit semangka dan kulit buah naga, sedangkan analisis mikronutrien berupa natrium, kalium dan vitamin C serta aktivitas antioksidan

dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Juli 2022.

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, tahap pertama adalah pembuatan formula dan uji daya terima. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk membuat selai lembaran dengan menggunakan beberapa cara kerja yang didapatkan dari beberapa penelitian pembuatan selai lembaran dengan bahan baku tertentu, kemudian dilakukan uji daya terima dengan menggunakan beberapa formula. Pembuatan selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga dari empat formula yaitu, formula I (120:80), formula II (140:60), formula III (100:100), dan formula IV (60:140). Uji daya terima yang telah dilakukan oleh Try Putri Ariyanti, 2020,⁹ didapatkan hasil bahwa formula terpilih selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga adalah Formula III, yang terdiri dari 100 gram albedo semangka dan 100 gram kulit buah naga.

Hasil yang didapatkan dari penelitian pendahuluan ini dilanjutkan ke penelitian utama, yaitu analisis mikronutrien dan aktivitas antioksidan selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga. Analisis ini dilakukan oleh laboran/petugas laboratorium di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Analisis mikronutrien berupa natrium dan kalium dilakukan dengan metode AAS (*Atomic Absorbtion Spektrofotometer*), dan analisis vitamin C menggunakan metode Titrasi Iodometri, sedangkan analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (*2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl*), dengan masing-masing analisis dilakukan secara triplo (3 kali pengulangan). Metode AAS dilakukan dengan memasukkan sampel pada cawan porselin yang telah diovenkan di suhu 105⁰C selama 2 jam dan didinginkan lalu masukkan ke dalam tanur selama 3 jam dengan suhu 600⁰C. setelah dingin abu dalam cawan ditambahkan 3-5 ml HCl pekat, diencerkan dengan air suling dan dibiarkan bermalam, kemudian dituang dalam labu ukur, disaring menggunakan kertas saring, diinjeksikan ke alas AAS, lalu dibuat kurva standar. Metode Iodometri dilakukan dengan membuat standarisasi larutan penitar, menentukan kadar vitamin C, lalu membuat dan titrasi blanko lalu dimasukkan dalam rumus perhitungan. Metode DPPH dilakukan dengan membuat larutan DPPH, membuat larutan sampel 1000 ppm, membuat larutan kontrol lalu menentukan aktivitas antioksidan IC₅₀.

HASIL

Hasil analisis mikronutrien dan aktivitas antioksidan formula III (100:100) produk selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Mikronutrien (Natrium, Kalium, Vitamin C) dan Aktivitas Antioksidan Selai Lembaran Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga per 100 gram

Sampel	Natrium (mg)	Kalium (mg)	Vitamin C (mg)	IC ₅₀ (ppm)
Selai lembaran albedo semangka & kulit buah naga	24,03	273,33	31,55	341,53

Sumber: Data Primer, 2022

Pada tabel 1 dapat dilihat kandungan mikronutrien dan aktivitas antioksidan pada formula III selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga yaitu natrium sebesar 24.03 mg, kalium sebesar 273,33 mg dan vitamin C sebesar 31,55 mg. Didapatkan nilai IC₅₀ sebesar

341,53 ppm yang menunjukkan bahwa selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah.

Tabel 2. Tabel % Pemenuhan AKG Wanita Dewasa Akhir Umur 50-65 tahun

Zat Gizi	Kandungan Gizi 45 gram Selai Lembaran Albedo Semangka dan kulit buah naga (mg) ^{a)}	AKG per orang per hari (mg) ^{b)}	Pemenuhan AKG (%)
Natrium	10,81	1400	0,77
Kalium	122,99	4700	2,61
Vitamin C	14,19	75	18,92

Sumber : ^{a)}Data Primer, 2022; ^{b)}(PMK RI, 2019)

Berdasarkan AKG 2019, kebutuhan mikronutrien berupa natrium, kalium dan vitamin C yang dianjurkan per orang per hari pada wanita dewasa akhir berumur 50-64 tahun yaitu natrium sebesar 1400 mg, kalium sebesar 4700 mg dan vitamin C sebesar 75 mg, sehingga selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga dapat memenuhi kecukupan natrium sebesar 0,77%, kecukupan kalium sebesar 2,61% dan kecukupan vitamin C sebesar 18,92%. Perbandingan kandungan mikronutrien (natrium, kalium dan vitamin C) selai secara umum dan kandungan mikronutrien (natrium, kalium dan vitamin C) dalam 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga dapat dilihat pada tabel tabel 2.

Tabel 3. Perbandingan Kandungan Mikronutrien (Natrium, Kalium, Vitamin C) Dalam 100 Gram BDD Selai Secara Umum Dan Kandungan Mikronutrien (Natrium, Kalium, Vitamin C) Dalam 45 Gram Selai Lembaran Albedo Semangka Dan Kulit Buah Naga

Mikronutrien	Selai di pasaran ^{a)}		Selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga (45 gram) ^{b)}
	100 gram	45 gram	
Natrium	30 mg	13,5 mg	10,81 mg
Kalium	73,1 mg	32,895 mg	122,99 mg
Vitamin C	0 mg	0 mg	14,19 mg

Sumber : ^{a)}Direktorat Gizi Masyarakat, 2018; ^{b)}Data Primer, 2022

Pada tabel 3 memperlihatkan kandungan selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga dalam menunjukkan bahwa dalam 100 gram selai umum mengandung 30 mg natrium, 73,1 mg kalium dan 0 mg vitamin C, sedangkan dalam 45 gram selai mengandung 13,5 mg natrium, 32,895 mg kalium dan 0 gram vitamin C. Dalam 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung 10,81 mg natrium, 122,99 mg kalium dan 14,9 mg vitamin C. Dalam satu formula selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga dapat menghasilkan kurang lebih 4 lembar selai berukuran 8x8 cm dengan berat 45 gram per porsi. Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung 10,81 mg natrium.

Apabila dibandingkan dengan kandungan natrium yang terkandung dalam 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung lebih sedikit dibandingkan dengan kandungan natrium dalam 45 gram selai secara umum, dengan selisih $\pm 2,69$ mg. Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung 122,99 mg natrium. Apabila dibandingkan

dengan kandungan kalium yang terkandung dalam 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung lebih banyak dibandingkan dengan kandungan kalium dalam 45 gram selai secara umum, dengan selisih $\pm 90,095$ mg. Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa dalam 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung 14,19 mg vitamin C. Apabila dibandingkan, selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung vitamin C sebesar 14,19 mg/45 gram, sedangkan selai secara umum tidak mengandung vitamin C.

PEMBAHASAN

Formulasi selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga diperoleh dari berbagai sumber dan literatur. Penetapan formula terpilih didapatkan setelah terlebih dahulu dilakukan uji daya terima oleh peneliti sebelum penelitian utama dilaksanakan.

Natrium

Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung 10,81 mg natrium. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan, kandungan natrium yang terkandung dalam selai secara umum adalah 30 mg/100 gram BDD atau 13,5 mg/45 gram selai.¹⁰ Apabila dibandingkan dengan kandungan natrium yang terkandung dalam 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung lebih sedikit dibandingkan dengan kandungan natrium dalam 45 gram selai secara umum, dengan selisih $\pm 2,69$ mg. Selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga ini mengandung natrium yang lebih sedikit dibandingkan dengan selai secara umum dapat terjadi karena kedua bahan baku tersebut yaitu albedo semangka hanya mengandung natrium sebesar 1 mg/100 gram albedo semangka¹¹ dan kulit buah naga mengandung natrium sebesar 1,24/100 gram kulit buah naga.⁴ Berdasarkan AKG 2019, kebutuhan natrium yang dianjurkan per orang per hari pada wanita dewasa akhir berumur 50-64 tahun yaitu natrium sebesar 1400 mg,¹² sehingga mengonsumsi 1 porsi atau 45 mg selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga per hari dapat memenuhi kecukupan natrium sebesar 0,77%.

Pengurangan asupan garam dapat menurunkan tekanan darah, berdasarkan uji terkontrol yang dilakukan oleh He dkk., 2020, dimana peserta diberi tingkat asupan garam yang berbeda, kedua percobaan tersebut menunjukkan bahwa tekanan darah berubah, semakin rendah asupan garam semakin rendah tekanan darah, efek ini terjadi secara bertahap, terlepas dari urutan garam asupan diubah dan diet peserta. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun melakukan pengurangan asupan garam sesuai dengan yang direkomendasikan oleh WHO sebesar 5 gram/hari akan memberikan efek peningkatan kesehatan, namun pengurangan lebih lanjut menjadi 2 gram/hari efeknya lebih baik. *National Institute for Health and Care Excellence* telah merekomendasikan 3 gram/hari sebagai target asupan garam populasi jangka panjang.¹³ Menurut Kemenkes, asupan natrium hendaknya dibatasi <100 mmol atau 2 gram/hari, setara dengan 5 gram (satu sendok teh kecil) garam dapur. Cara ini berhasil menurunkan Tekanan Darah Sistolik (TDS) 3,7 mmHg dan Tekanan Darah Diastolik (TDD) 2 mmHg. Bagi pasien hipertensi, asupan natrium dibatasi lebih rendah lagi, menjadi 1,5 gram/hari atau 3,5-4/gram.hari.¹⁴

Kalium

Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung 122,99 mg natrium. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan, kandungan kalium yang terkandung dalam selai secara umum adalah 73,1 mg/100 gram BDD atau 32,895 mg/45 gram selai.¹⁰ Apabila dibandingkan dengan kandungan kalium yang terkandung dalam 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung lebih banyak dibandingkan dengan kandungan kalium dalam 45 gram selai secara umum, dengan selisih $\pm 90,095$ mg. Selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga ini mengandung kalium yang lebih banyak dibandingkan dengan selai secara umum dapat terjadi karena kedua bahan baku tersebut yaitu albedo semangka dan kulit buah naga mengandung kalium yang melimpah. Albedo semangka mengandung kalium sebesar 112 mg/100 gram¹¹ dan kulit buah naga mengandung kalium sebesar 108,1 mg/100 gram.¹⁵ Berdasarkan AKG 2019, kebutuhan mikronutrien kalium yang dianjurkan per orang per hari pada wanita dewasa akhir berumur 50-64 tahun yaitu sebesar 4700 mg,¹² sehingga 1 porsi atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga dapat memenuhi kecukupan kalium sebesar 2,61%.

Kalium sebagai penghalang sekresi (pengeluaran) renin sehingga renin tidak dapat mengubah angiotensinogen menjadi angiotensin I, karena hal tersebut maka pembuluh darah mengalami vasodilatasi sehingga tekanan darah akan turun.¹⁶ Kalium dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik dengan menghambat pengeluaran renin sehingga renin kadar renin meningkat dan terjadi ekskresi (pengeluaran) natrium dan air. Renin beredar di dalam yang memiliki cara kerja mengkatalis (mempercepat) penguraian angiotensin menjadi angiotensin I. angiotensin I berubah menjadi bentuk aktifnya yaitu angiotensin II dengan bantuan *Angiotensin Converting Enzyme* (ACE). Angiotensin II berpotensi besar dalam meningkatkan tekanan darah karena memiliki sifat sebagai vasokonstriktor (sifat yang dapat menyempitkan pembuluh darah) dan dapat merangsang pengeluaran aldosteron. Aldosteron meningkatkan tekanan darah dengan meretensi (menahan) natrium. Retensi natrium dan air ini dapat berkurang dengan adanya kalium sehingga terjadi penurunan volume plasma, curah jantung, tekanan perifer dan tekanan darah.¹⁷

Peningkatan kalium sebesar 20-30 mmol/hari (780-1170 mg/hari) dapat menurunkan tekanan darah sistolik 2-3 mmHg.³ Penelitian klinis lainnya membuktikan bahwa pemberian suplemen kalium dapat menurunkan tekanan darah dengan suplementasi kalium 60-120 mmol/hari (2340-4680 mg/hari) dapat menurunkan tekanan darah sistolik 4,4 mmHg dan tekanan darah sistolik 2,5 mmHg pada penderita hipertensi. Sedangkan pada orang normal suplementasi kalium dapat menurunkan tekanan darah sistolik 1,8 mmHg dan tekanan darah diastolik 1 mmHg.¹⁵

Vitamin C

Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa dalam 1 lembar atau 45 gram selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung 14,19 mg vitamin C. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan, dalam 100 gram BDD selai secara umum tidak mengandung vitamin C.¹⁰ Apabila dibandingkan, selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga mengandung vitamin C sebesar 14,19 mg/45 gram, sedangkan selai secara umum tidak mengandung vitamin C. Selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga ini mengandung vitamin C yang lebih

banyak dibandingkan dengan selai secara umum dapat terjadi karena kedua bahan baku tersebut yaitu albedo semangka dan kulit buah naga mengandung vitamin C yang melimpah. Albedo semangka mengandung vitamin C sebesar 8,1 mg/100 gram¹¹ dan kulit buah naga mengandung vitamin C sebesar 4,04 mg/100 gram.¹⁸ Berdasarkan AKG 2019, kebutuhan mikronutrien berupa natrium, kalium dan vitamin C yang dianjurkan per orang per hari pada wanita dewasa akhir berumur 50-64 tahun yaitu vitamin C sebesar 75 mg,¹² sehingga selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga dapat memenuhi kecukupan vitamin C sebesar 18,92%.

Vitamin C yang cukup dapat meningkatkan enzim NOS (*Nitric Oxide Synthase*) sehingga produksi NO akan meningkat. NO (*nitrit oxide*) merupakan senyawa yang dapat merelaksasi vaskular (pembuluh darah), secara tidak langsung menyebabkan vasodilatasi (pelebaran pembuluh darah) dengan menghambat pelepasan renin dan norepinefrin.¹⁸ Penurunan tekanan darah dari suplementasi vitamin C kemungkinan disebabkan oleh efek biologis dan fisiologis nutrisi. Vitamin C bertindak sebagai diuretik yang menyebabkan ginjal mengeluarkan lebih banyak natrium dan air dari tubuh, yang membantu mengendurkan dinding pembuluh darah sehingga menurunkan tekanan darah. Vitamin C juga dikenal untuk meningkatkan fungsi endotel penting dari arteri halus secara efektif memulihkan elastisitas dan mengatasi retakan mikro pada pembuluh darah yang dapat menyebabkan pembentukan plak arteri.¹⁹

Vitamin C sebagai antioksidan menghambat produksi radikal oksigen bebas dan peroksida serta merangsang sintesis prostaglandin seperti prostasiklin yang memiliki efek vasodilator. Vitamin C menginduksi pelepasan norepinefrin dari kelenjar adrenal, yang dapat mengurangi kadar natrium plasma. Vitamin C lebih dari sekedar antioksidan dan efeknya pada neurotransmitter dapat berkontribusi pada aktivitas anti hipertensi. Mengonsumsi vitamin C bersama dengan terapi anti hipertensi jauh lebih efektif dalam menurunkan tekanan darah daripada obat anti hipertensi saja.¹⁹

Aktivitas Antioksidan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil rata-rata aktivitas antioksidan sebesar 341,53 ppm yang menunjukkan bahwa selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah. Hal ini tidak berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan masing-masing bahan yang memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat. Hal ini dapat terjadi karena pengujian aktivitas antioksidan tidak segera dilakukan, namun menunggu 1-2 minggu setelah pembuatan sampel. Hal tersebut dapat mempengaruhi nilai IC₅₀, karena selama penyimpanan sampel akan mengalami pengurangan aktivitas antioksidan. Penurunan aktivitas antioksidan dapat terjadi karena antioksidan merupakan senyawa yang rentan teroksidasi oleh beberapa faktor seperti oksigen dan cahaya. Kemampuan peredaman radikal bebas DPPH semakin berkurang seiring dengan semakin lamanya penyimpanan, semakin tingginya suhu saat pemasakan dan lamanya pemasakan.²⁰

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nataliani dkk. 2018, semakin lama penyimpanan sampel maka kemampuan menangkal radikal bebas DPPH-nya pun semakin berkurang. Penyimpanan di suhu ruang akan menurunkan aktivitas antioksidan, sementara penyimpanan di suhu kulkas juga menurunkan aktivitas antioksidan namun penurunannya tidak sebesar pada penyimpanan suhu ruang. Penurunan aktivitas antioksidan terjadi seiring dengan penurunan

senyawa antioksidan seperti betasianin. Betasianin, larutan pewarna alami buah naga yang terkandung dalam kulit buah naga yang berperan penting sebagai antioksidan. Kadar betasianin dapat turun akibat beberapa faktor saat penyimpanan seperti cahaya, paparan oksigen, dan suhu.²⁰ Semakin tinggi aktivitas antioksidan pada suatu produk maka semakin baik karena semakin tinggi pula kemampuan untuk meredam aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan dapat dilihat dari nilai IC50, yang merupakan konsentrasi larutan. Semakin rendah nilai IC50 maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi. Nilai IC50 < 50 ppm merupakan antioksidan yang sangat kuat, IC50 = 50-100 ppm termasuk dalam kategori kuat, IC50 = 100-150 ppm termasuk dalam kategori lemah dan IC50 >200 ppm dikategorikan sangat lemah.²¹

Salah satu senyawa antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid terdapat pada albedo semangka merah. Flavonoid dapat menurunkan tekanan darah karena flavonoid merupakan salah satu senyawa yang memiliki efek diuretik, dimana flavonoid bekerja dengan cara meningkatkan laju glomerulus dan menghambat proses reabsorpsi (penyerapan kembali) natrium sehingga terjadi peningkatan natrium dan air dalam tubulus yang kemudian dikeluarkan melalui urin (Muthia et al., 2017). Flavonoid dapat memberikan efek anti hipertensi dengan cara meningkatkan fungsi endotel, yang dicapai dengan menginduksi vasodilatasi melalui oksida nitrat, dengan menghambat efek vasokonstriktor (penyempitan pembuluh darah) atau dengan mempengaruhi jalur yang terlibat dalam vasorelaksasi (pelebaran pembuluh darah).²²

Mekanisme kerja flavonoid dalam menurunkan tekanan darah adalah sebagai vasodilator pada otot polos dan pembuluh darah, dengan bekerja langsung pada otot polos pembuluh darah arteri dengan mengaktifkan *Endothelium Derived Relaxing Factor* (EDRF) atau faktor relaksasi endotelium sehingga menyebabkan vasodilatasi. Pada hipertensi, flavonoid berguna untuk menghambat ACE sehingga angiotensin I tidak dapat diubah menjadi angiotensin II, dimana angiotensin II berfungsi untuk meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis, vasokonstriksi otot polos vaskular dan meningkatkan retensi air dan natrium.²³

Flavonoid terdapat pada albedo semangka merah. Flavonoid dapat menurunkan tekanan darah karena flavonoid merupakan salah satu senyawa yang memiliki efek diuretik, dimana flavonoid bekerja dengan cara meningkatkan laju glomerulus dan menghambat proses reabsorpsi (penyerapan kembali) natrium sehingga terjadi peningkatan natrium dan air dalam tubulus yang kemudian dikeluarkan melalui urin.²⁴ Salah satu golongan flavonoid, yaitu antosioanin terdapat pada albedo semangka dan kulit buah naga merah. Antosianin dapat berfungsi sebagai anti hipertensi. Antosianin dapat menurunkan tekanan darah melalui peningkatan *Nitric Oxide Synthase* (NOS). Antosianin akan terakumulasi ke dalam sel endotel dan melindungi sel endotel dari pengaruh radikal bebas sehingga mampu mempertahankan *Nitric Oxide Synthase* (NOS) sebagai vasodilator yang kuat. Antosianin yang merupakan antioksidan dapat mengatasi stres oksidatif. Stres oksidatif yang terjadi dapat mengurangi bioavailabilitas (NOS) sehingga respon relaksasi pembuluh darah menurun.²³

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis mikronutrien berupa natrium, kalium dan vitamin C serta aktivitas antioksidan pada selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga, didapatkan hasil bahwa dalam dalam 1 lembar atau 45 gram selai lembaran mengandung natrium sebesar 10,81 mg, kalium sebesar 122,99 mg dan vitamin C sebesar 14,19 mg. Selai lembaran albedo semangka

mengandung natrium lebih rendah, kalium lebih tinggi dan vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan selai pada umumnya. Dalam 1 lembar atau 1 porsi selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga dapat memenuhi 0,77% kebutuhan natrium, 2,61% kebutuhan kalium dan 18,92% kebutuhan vitamin C berdasarkan AKG pada wanita dewasa akhir berusia 50-64 tahun. Aktivitas antioksidan dari selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga pada formula terpilih tergolong sangat lemah, dengan nilai IC₅₀ sebesar 341,53 ppm. Dibutuhkan pengembangan lebih lanjut agar masyarakat dapat menjadikan selai lembaran albedo semangka dan kulit buah naga sebagai alternatif selai yang rendah natrium, tinggi kalium serta tinggi vitamin C.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prasetyaningrum, Y.I., Hipertensi Bukan untuk Ditakuti. Jakarta: FMedia; 2014
2. Kementerian Kesehatan RI 'Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018.pdf', Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan,; 2018
3. Stone, M.S., Martyn, L. and Weaver, C.M. 'Potassium intake, bioavailability, hypertension, and glucose control', *Nutrients*, 2016; 8(7), pp. 1–13. doi:10.3390/nu8070444.
4. Zain, N. and Azlan, N. 'Antioxidant and Mineral Content of Pitaya Peel Extract obtained using Microwave Assisted Extraction (MAE)', *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 10(17 (Special)). 2016; pp. 63–68.
5. Hidayah, N., Kasmiyatun, M. and Purwaningtyas, E.F. 'Pengambilan Pektin Dari Kulit Bagian Dalam (Albedo) Semangka Dengan Proses Ekstraksi', *Journal of Chemical Engineering*. 2020; 1, pp. 27–32.
6. Sianturi, E. T., dan Evi, K. 'Pengaruh pektin terhadap penurunan resiko penyakit jantung koroner', *Majority*. 2019; 8(1), pp. 162–167.
7. Megawati, Johan, V.S. and Yusmarini 'Pembuatan Selai Lembaran Dari Albedo Semangka dan Terong Belanda', *faperta*. 2017; 2(2), p. 163714.
8. Natan, F. and Emmawati, A. 'Pengaruh formulasi bubur kolang-kaling, sari buah naga super merah dan agar-agar terhadap sifat fisiko-kimia dan sensoris selai lembaran', *Journal of Tropical AgriFood*, 2019; 1(1), p. 9. doi:10.35941/jtaf.1.1.2019.2411.9-18.
9. Aryanti, T.P. Formulasi dan Daya Terima Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga Sebagai Alternatif Pencegahan Hipertensi [skripsi]. Universitas Hasanuddin; 2022
10. Direktorat Gizi Masyarakat. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI; 2018
11. Kistriyani, L., Fauziyyah, F. and Rezeki, S. 'Profil Release Enkapsulasi Antosianin, Flavonoid dan Fenolik pada Kulit Semangka Menggunakan Metode Spray Drying', *Eksergi*, 2020; 17(2),
12. PMK RI. Angka Kecukupan Gizi, Peraturan Menteri Kesehatan RI no 28 tahun 2019.
13. He, F.J. et al. 'Salt Reduction to Prevent Hypertension and Cardiovascular Disease: JACC State-of-the-Art Review', *Journal of the American College of Cardiology*, 2020; 75(6), pp. 632–647.

14. Kemenkes RI. Pengendalian Faktor Risiko Hipertensi, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018
15. Barus, M., Ginting, A. and Juliana, T.A. 'Terapi Jus Mentimun Untuk Menurunkan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi', *Jurnal Mutiara Ners*, 2022; 13(1), pp. 230–
16. Fitri, Y. et al. 'Asupan natrium dan kalium sebagai faktor penyebab hipertensi pada usia lanjut', *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 2018; 3(2), p. 158.
17. Kustanti, C. 'Efektifitas Pemberian Jus Tomat Terhadap Penurunan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik pada Penderita Hipertensi Lansia', *Keperawatan dan Farmasi*. 2020; 2, pp. 64–69.
18. Risnayanti, R., Sabang, S. and Ratman, R. Analisis Perbedaan Kadar Vitamin C Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dan Buah Naga Putih (*Hylocereus Undatus*) yang Tumbuh di Desa Kolono Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. 2015; *Jurnal Akademika Kimia*, 4(2), pp. 91–96.
19. Ameena Afrose, S. et al. 'A Study on Effects of Combining Vitamin C with Hypertension Therapy', *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 2015; 4(3), pp. 142–146.
20. Nataliani, M.M. et al. 'Pengaruh Penyimpanan Dan Pemanasan Terhadap Stabilitas Fisik Dan Aktivitas Antioksidan Larutan Pewarna Alami Daging Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*)', *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. 2018; 11(1).
21. Sumartini and Ratrinia, P.W. 'Pengaruh Antioksidan Daun Mangrove Terhadap Hasil Pengujian Hedonik Dan Fat Bloom Pada Coklat Batang Selama Masa Simpan', *Aurelia*, 2021; 3(1), pp. 47–57.
22. Clark, J.L., Zahradka, P. and Taylor, C.G. 'Efficacy of flavonoids in the management of high blood pressure', *Nutrition Reviews*, 2015; 73(12), pp. 799–822. doi:10.1093/nutrit/nuv048.
23. Kusumastuti, I.R. (2014) 'Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* Linn) Effects On Lowering Blood', *Journal Majority*, 3(7), pp. 70–74.
24. Muthia, R. et al. (2017) 'Uji Aktivitas In Vivo Ekstrak Etanol Kulit Buah Semangka (*Citrulus lanatus* L.) Sebagai Diuretik Dengan Pembanding Furosemid', *Borneo Journal of Pharmascientech*, 01(01), pp. 67–75.