

PERBEDAAN KADAR ANTOSIANIN UBI UNGU SEGAR DAN TEPUNG UBI UNGU VARIETAS LOKAL DAN ANTIN 3 PADA BEBERAPA ALAT PENGERINGAN

Fuadiyah Nila Kurniasari, Yosfi Rahmi, Cintantya Islami Putri Devina, Nabilah Rohadatul Aisy, Anggun Rindang Cempaka*

Jurusan Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran Malang, Jawa Timur, 65145, Indonesia
Koresponden: e-mail: cempakaanggun@ub.ac.id

ABSTRACT

Background: Purple sweet potato is one of the local Asian food ingredients known as "people's food". Purple sweet potato is rich in anthocyanins which function as antioxidants and immunonutrients. In addition to being widely used as food or traditional snacks, purple sweet potato can be used as a functional food ingredient rich in anthocyanins. For example, purple sweet potato flour can be used as an essential ingredient for processed foods.

Objectives: To analyze differences in anthocyanin levels in fresh purple sweet potato local varieties of Gunung Kawi and Antin 3 and purple sweet potato flour with different drying tools.

Methods: This research consist of two research stages. The first phase analyzes differences in anthocyanin content in fresh purple sweet potatoes local varieties of Gunung Kawi and Antin 3 with a RAL research design (Completely Randomized Design) 3 repetitions. Then, the second stage of the research used a one-shot case study with 3 treatment groups: drying with an electric oven, cabinet dryer, and food dehydrator. Anthocyanin levels were tested using the UV-Vis spectrophotometry method. Differences in fresh purple sweet potato anthocyanins were analyzed using an independent t-test. Meanwhile, the different anthocyanin levels of purple sweet potato flour were analyzed using one-way ANOVA.

Results: The first stage of the study showed that the anthocyanin content of fresh purple sweet potato Antin 3 was seven times higher than that of Gunung Kawi (53.94 ± 25.6 v.s 7.59 ± 2.4 mg/100 g) with $p=0.036$. The second stage of the study, showed no statistically significant difference in anthocyanin levels ($p = 0.066$) in 3 different drying equipment.

Conclusion: Antin 3 purple sweet potato variety is purple sweet potato with the highest anthocyanin content. The purple sweet potato flour was dried with 3 different drying tools, resulting in anthocyanin levels that were not significantly different.

Keywords: Anthocyanin; Gunung Kawi local purple sweet potato; Antin 3 purple sweet potato; Purple sweet potato flour; Drying equipment

ABSTRAK

Latar belakang: Ubi ungu merupakan salah satu bahan pangan lokal khas Asia yang dikenal sebagai "makanan rakyat". Ubi ungu kaya akan antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan dan immunonutrien. Selain banyak dimanfaatkan sebagai makanan atau jajanan tradisional, ubi ungu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional yang kaya dengan antosianin, misalnya tepung ubi ungu yang dapat digunakan sebagai bahan dasar makanan olahan.

Tujuan: Menganalisis perbedaan kadar antosianin pada ubi ungu segar varietas lokal Gunung Kawi dan Antin 3 serta tepung ubi ungu dengan beberapa alat pengeringan yang berbeda.

Metode: Penelitian ini terdiri atas 2 tahap penelitian. Tahap pertama menganalisis perbedaan kandungan antosianin pada ubi ungu segar varietas lokal Gunung Kawi dan Antin 3 dengan desain penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap) 3 kali pengulangan. Sedangkan penelitian tahap 2 menggunakan one-shot case study 3 kelompok perlakuan: pengeringan dengan oven listrik, cabinet dryer, dan food dehydrator. Kadar antosianin diuji menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Perbedaan antosianin ubi ungu segar dianalisis menggunakan independent t-test. Sedangkan uji beda kadar antosianin tepung ubi ungu dianalisis menggunakan One-way Anova.

Hasil: Penelitian tahap 1 menunjukkan bahwa kadar antosianin ubi ungu Antin 3 segar lebih tinggi 7x lipat dibanding Gunung Kawi ($53,94 \pm 25,6$ v.s $7,59 \pm 2,4$ mg/100 g) dengan $p=0,036$. Penelitian tahap 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar antosianin yang bermakna secara statistik ($p=0,066$) pada 3 alat pengeringan yang berbeda.

Simpulan: Varietas ubi ungu antin 3 adalah ubi ungu dengan kandungan antosianin tertinggi. Tepung ubi ungu yang dikeringkan dengan 3 alat pengeringan yang berbeda menghasilkan kadar antosianin yang tidak berbeda nyata.

Kata Kunci : Kadar antosianin; Ubi ungu lokal Gunung Kawi; Ubi ungu varietas Antin 3; Tepung ubi ungu; Alat pengeringan

PENDAHULUAN

Ubi ungu (*Ipomoea batatas L.*) merupakan salah satu bahan makanan lokal yang banyak tumbuh di daerah Asia. Di Indonesia, salah satu varietas ubi ungu lokal dengan rasa manis adalah ubi ungu Gunung Kawi yang tumbuh di lereng Gunung Kawi, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Selama ini ubi ungu dikonsumsi dalam jumlah terbatas sebagai camilan makanan tradisional berbentuk ubi rebus, ubi goreng, kolak, getuk, atau yang banyak berkembang saat ini adalah keripik ubi. Padahal ubi ungu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional yang kaya dengan antosianin yaitu sebesar 110,51 mg/100 g¹. Ubi ungu varietas Antin 3 yang dikembangkan oleh Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian (Balitkabi) dapat dimanfaatkan sebagai minuman berantosianin dengan kadar antosianin sebanyak 288,89 mg/100 g.²

Antosianin merupakan turunan polifenol berupa pigmen alami tumbuhan yang terdapat dalam buah dan sayur. Antosianin bermanfaat dalam pencegahan penyakit kanker atau pertumbuhan sel kanker. Pigmen warna antosianin mempunyai kemampuan untuk memodulasi aktivitas dari berbagai target dalam karsinogenesis melalui interaksi langsung atau modulasi ekspresi gen dan juga menghambat pertumbuhan sel kanker. Antosianin adalah komponen vakuola sel, konstituen flavonoid yang melimpah, yang memberikan beragam warna (merah, ungu, dan biru) bunga, sayuran, atau buah-buahan. Bersama dengan flavonoid lain antosianin mempunyai aktivitas antiviral, antibakterial, dan fungisidal. Kemampuan antioksidan potensial antosianin terlihat dalam penelitian *in vitro* menggunakan kultur sel kanker ovarium, kolon, endothelial liver, payudara, dan juga sel leukemia, dimana antosianin mempunyai efek antiproliferatif dan antikarsinogenik.^{3,4} *Reactive oxygen species* diproduksi oleh sel aerob yang penting untuk sistem imun, sinyaling sel, dan fungsi tubuh normal lain. Namun jika produksi ROS berlebihan maka dapat menyebabkan penyakit degeneratif seperti inflamasi, penyakit kardiovaskuler, kanker, dan penuaan. Antosianin merupakan antioksidan potensial dan keefektifannya telah dibuktikan dalam penelitian *in vivo* maupun *in vitro*, yang dapat menangkap radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai yang menyebabkan kerusakan oksidatif.⁵ Sel kanker berbeda dengan sel normal baik dalam jumlah dan kemampuan untuk diferensiasi. Antosianin dapat menghambat proliferasi sel kanker dengan memblok berbagai tahapan dalam siklus sel kanker, namun hanya

sedikit mempengaruhi sel normal. Antosianin juga dapat menginduksi apoptosis sel kanker melalui jalur mitokondrial internal dan eksternal. Antosianin juga dapat menekan proses angiogenesis dan menghambat invasi serta metastasis sel kanker.^{6,7}

Ubi ungu dikenal sebagai makanan sehat yang juga dapat digunakan sebagai pewarna makanan alami. Antosianin ubi ungu mempunyai banyak manfaat kesehatan diantaranya sebagai antioksidan, antihipertensi, dan juga protektif terhadap liver dan retina.⁸ Penelitian pada manusia dan hewan coba menunjukkan bahwa antosianin ubi ungu diabsorpsi dalam tubuh dan terdeteksi dengan cepat dalam pembuluh darah.⁹ Pada penelitian *in vitro* dan *in vivo* menunjukkan bahwa antosianin ubi ungu mempunyai efek protektif melawan sel kanker kolorektal, kanker payudara, kanker lambung, dan kandung kemih dengan menekan produksi nitrit oxide dan sitokin pro inflamasi (NF- κ B, TNF- α , dan IL-6, pada LPS-induced macrophage cells) serta menginduksi penghentian siklus sel, anti-proliferatif, dan mekanisme apoptosis.¹⁰⁻¹² Pada penelitian hewan coba, pemberian antosianin ubi dapat menurunkan jumlah adenoma kanker kolorektal, sedangkan pemberian antosianin dari sumber bahan makanan lain yaitu bilberry <0,5 g pada pasien kolorektal dapat berfungsi sebagai agen kempreventif.^{13,14}

Pemanfaatan ubi ungu menjadi tepung ubi ungu selain bertujuan untuk memperpanjang umur simpannya, juga agar konsumsi ubi ungu menjadi lebih beragam dan variatif karena dalam bentuk tepung dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan produk olahan pangan yang bermacam-macam dengan keunggulan kandungan zat gizi khususnya antosianin yang tinggi. Antosianin ubi ungu dapat dimanfaatkan pada industri makanan sebagai pigmen atau pewarna alami atau dapat juga diproses menjadi konsentrat, pasta, atau tepung. Di Jepang, banyak makanan yang menggunakan olahan ubi ungu, seperti mie, roti, selai, kripik, permen, atau minuman.¹⁵ Di Indonesia, tepung ubi ungu dapat dimanfaatkan untuk pembuatan makanan olahan atau jajanan seperti kue bolu kukus, bubur bayi instan, atau bahkan formula enteral polimerik.¹⁶⁻¹⁸

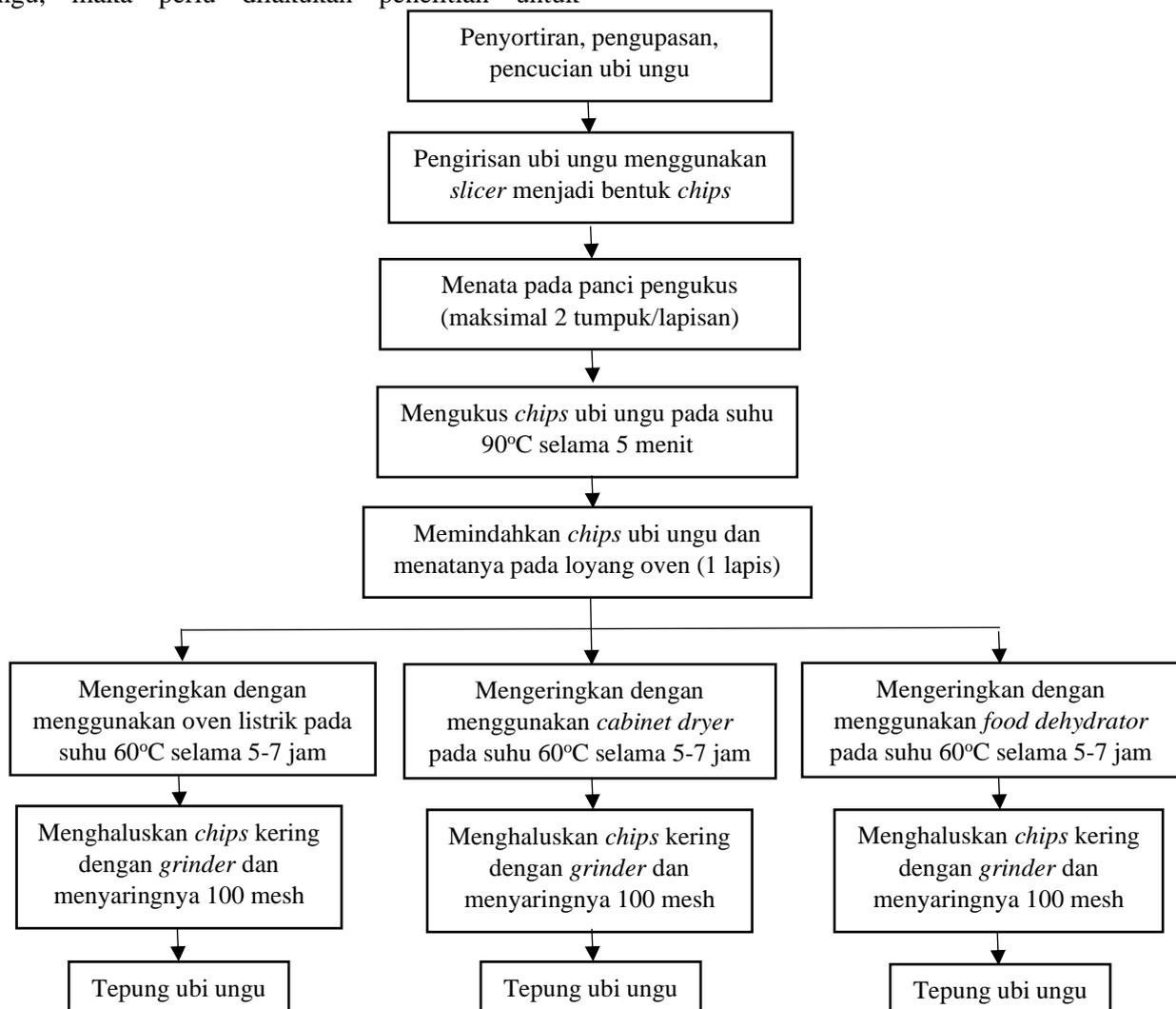
Salah satu jenis ubi ungu yang banyak ditemukan di pasaran lokal Kota dan Kabupaten Malang sebagai salah satu kota wisata di Indonesia adalah varietas lokal Gunung Kawi, dimana jenis tersebut diunggulkan karena memiliki rasa yang manis dan warna ungu yang menarik. Di Malang juga terdapat Balitkabi yang mengembangkan varietas ubi ungu dengan kadar antosianin yang tinggi yaitu Antin 3. Oleh karena itu, untuk

mendapatkan antosianin dari ubi secara optimal, maka diperlukan pemilihan jenis ubi ungu untuk membandingkan jenis mana yang memiliki kadar antosianin yang tinggi. Kemudian agar dapat dimanfaatkan secara luas dan lebih bervariasi, maka ubi ungu dibuat dalam bentuk tepung. Berdasarkan penelitian sebelumnya, untuk meningkatkan kadar antosianin maka terlebih dahulu dilakukan proses pengukusan sebelum pengeringan dan penepungan.² Meskipun sebenarnya proses pengovenan dapat menurunkan kadar antosianin sekitar 26-42%,¹⁹ namun tahapan pengeringan dengan pengovenan untuk penepungan ubi ungu, dapat meningkatkan masa simpan dan nilai tambah ubi ungu. Pengeringan ubi ungu dapat dilakukan mulai dari skala rumah tangga dengan menggunakan oven listrik rumah tangga hingga skala industri menggunakan *cabinet dryer* atau *food dehydrator*. Setelah ubi ungu kering, maka selanjutnya dilakukan proses penepungan. Berhubung terdapat beberapa alat yang biasa digunakan untuk pengeringan ubi ungu, maka perlu dilakukan penelitian untuk

membandingkan kadar antosianin tepung ubi ungu pada beberapa alat pengeringan yang berbeda, dimana sebelumnya dilakukan penelitian untuk membandingkan ubi ungu dengan kadar antosianin yang lebih tinggi.

METODE

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu penelitian tahap 1 untuk menganalisis perbedaan kadar antosianin pada ubi ungu segar varietas lokal Gunung Kawi dan Antin 3; dan penelitian tahap 2 untuk menganalisis perbedaan kadar antosianin tepung ubi ungu berdasarkan alat pengeringan yang berbeda. Kedua tahap penelitian tersebut merupakan penelitian quasi eksperimental dengan desain penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 kali pengulangan pada penelitian tahap 1; sedangkan penelitian tahap 2 menggunakan desain *one-shot case study* 3 kelompok perlakuan, yaitu: kelompok pengeringan dengan oven listrik, *cabinet dryer*, dan *food dehydrator*.



Gambar 1. Bagan Alir Pembuatan Tepung Ubi Ungu

Pembuatan tepung ubi ungu dilakukan dengan cara sebagai berikut: (1) menyortir, mencuci, mengupas ubi ungu kemudian memotong tipis menggunakan *slicer* sehingga menghasilkan potongan *chips*; (2) mengukus potongan ubi ungu dengan suhu 95°C selama 5 menit; (3) menata potongan ubi ungu kukus dalam loyang yang telah dialasi *baking paper* anti lengket kemudian memasukkannya dalam oven (oven listrik, *cabinet dryer*, dan *food dehydrator*) pada suhu 60-70°C selama 5-7 jam hingga kering sempurna; (4) menghaluskan potongan ubi ungu kering dengan menggunakan *grinder* dan menyaringnya dengan saringan 100 mesh; dimana proses tersebut digambarkan pada bagan alir seperti pada Gambar 1. Alat pengeringan menggunakan oven listrik merek

Oxone dengan kapasitas 500 g ubi ungu mentah, *cabinet dryer* dengan sumber panas dari kompor gas dengan kapasitas 2 kg ubi ungu mentah, dan *food dehydrator* merek Wirastar kapasitas 10 nampan. Kadar antosianin pada ubi ungu segar maupun tepung ubi ungu diuji dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis yang dilakukan oleh laboran di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Setelah data kadar antosianin terkumpul, kemudian dilakukan uji beda kadar antosianin ubi ungu segar antara varietas lokal Gunung Kawi dan Antin 3 menggunakan analisis *independent t-test*. Sedangkan uji beda kadar antosianin pada tepung ubi ungu dianalisis menggunakan *one-way Anova*.

HASIL

Kadar Antosianin Ubi Ungu Segar

Tabel 1. Kadar Antosianin Ubi Ungu Segar

Varietas ubi ungu	Kadar antosianin (mg/100 g)	Nilai <i>p</i> ^a
	Mean ± SD	
Lokal Gunung Kawi	7,59 ± 2,4	0,036
Antin 3	53,94 ± 25,6	

^aDianalisis menggunakan *independent t-test*

Pada Tabel 1 nampak bahwa kadar antosianin ubi ungu varietas lokal Gunung Kawi berbeda signifikan dengan Antin 3 dengan p-value

0,036. Kadar antosianin ubi ungu varietas Antin 3 terlihat 7x lebih tinggi atau lebih banyak daripada lokal Gunung Kawi.

Kadar Antosianin Tepung Ubi Ungu Varietas Antin 3

Tabel 2. Kadar Antosianin Tepung Ubi Ungu Varietas Antin 3

Pengujian	Alat Pengeringan			Nilai <i>p</i> ^a
	Oven listrik	<i>Cabinet dryer</i>	<i>Food dehydrator</i>	
Kadar antosianin (mg/100 g)	162,78 ± 37,90	106,25 ± 9,93	140,05 ± 10,69	0,066
Kadar air (%)	7,29 ± 1,06	6,34 ± 0,28	7,80 ± 0,33	0,088

^aDianalisis menggunakan *One-way Anova*

Tabel 2. memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar antosianin tepung ubi ungu varietas Antin 3 yang signifikan karena penggunaan alat pengeringan yang berbeda. Meskipun sebenarnya secara angka, terlihat bahwa tepung ubi ungu varietas Antin 3 hasil pengeringan dengan menggunakan oven listrik memiliki kadar antosianin yang paling tinggi, sedangkan dengan alat *cabinet*

dryer mempunyai hasil yang paling rendah, namun menurut statistik hal tersebut tidak berbeda secara signifikan.

PEMBAHASAN

Kadar Antosianin Ubi Ungu Segar

Adanya antosianin pada ubi ungu disebabkan oleh pigmen alami berwarna ungu, yang

berarti semakin pekat warna ungunya, maka akan semakin tinggi kadar antosianinnya.²⁰ Bila dibandingkan dengan ubi jenis lain, hanya ubi ungu yang mengandung antosianin, dimana antosianin juga termasuk senyawa fenolik dan flavonoid, sehingga ubi ungu juga mengandung total fenol 2-8x lipat dan flavonoid 3-15x lipat lebih tinggi dari ubi jalar jenis lainnya.²¹ Antosianin yang berasal dari ubi ungu banyak digunakan sebagai pewarna alami karena mempunyai stabilitas yang tinggi terhadap panas dan cahaya.²² Ubi ungu lokal Gunung Kawi berwarna ungu agak kemerahan, yang berbeda dengan ubi ungu varietas Antin 3 yang dikembangkan oleh Balitkabi dengan warna ungu yang sangat pekat (Gambar 2.). Karena perbedaan kepekatan warna ungunya, maka kadar antosianin ubi ungu Antin 3 lebih tinggi 7x lipat dibanding dengan varietas Antin 3. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada ubi ungu lokal di Aceh dengan hasil ubi ungu warna pekat mempunyai kadar antosianin 17x lipat lebih tinggi daripada warna ungu muda (61,85 v.s 3,51 mg/100 g), dimana ubi ungu dengan warna ungu muda memiliki warna



Ubi ungu Gunung Kawi

kulit kekuningan dengan daging berwarna putih keunguan, sementara ubi ungu pekat mempunyai warna kulit yang ungu dan warna daging ungu kehitaman.²³ Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan Montilla dkk, 2010 tentang kandungan antosianin dari beberapa varietas ubi ungu indigenus Jepang menunjukkan hasil bahwa ubi Jepang dengan warna kulit ungu dan daging yang berwarna ungu pekat memiliki kadar antosianin yang lebih tinggi dibanding dengan ubi dengan kulit berwarna kuning atau ungu pucat dan daging berwarna putih bercampur ungu.²⁰ Tingginya kadar antosianin pada ubi ungu berwarna pekat menunjukkan kandungan derivatif peonidin yang tinggi sehingga diklasifikasikan menjadi kelompok dominan merah (jenis peonidin) berdasarkan karakteristik warna dan tingginya rasio peonidin/cyanidin (>1). Sebaliknya, kultivar ubi ungu dengan warna daging umbi yang lebih muda menunjukkan tingginya derivatif cyanidin sehingga diklasifikasikan menjadi kelompok dominan biru (jenis cyanidin dengan rasio peonidin/cyanidin <1).²⁰



Ubi ungu Antin 3

Gambar 2. Perbandingan Warna Ubi Ungu Lokal Gunung Kawi dan Antin 3

Karena kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang tinggi, ubi ungu juga mempunyai aktivitas antioksidatif yang lebih kuat 1,5 – 3,7 x lipat dibanding jagung ungu, kubis merah, *elderberry*, dan kulit anggur; selain itu beberapa komponen utama dalam antosianin ubi ungu menunjukkan tingkat aktivitas yang tinggi dibanding asam askorbat. Pada penelitian *in vivo*, aktivitas radikal DPPH dalam urin tikus dan manusia yang masing-masing diberikan larutan pigmen antosianin dan minuman ubi ungu secara oral; dimana pada urin tikus dan manusia menunjukkan peningkatan aktivitas yang signifikan dibandingkan dengan urin tanpa kelompok kontrol tanpa diberikan ubi ungu.²⁴ Kandungan peonidin dalam antosianin yang tinggi juga memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai penangkap radikal bebas, antimutagenik, inhibitor

angiotensin I-converting enzyme, dan inhibitor α -glukosidase secara *in vitro*. Selain itu, antosianin ubi ungu juga mempunyai efek proteksi terhadap fungsi liver dan menurunkan kadar gula darah post pandrial pada tikus. Penelitian yang dilakukan pada manusia juga menunjukkan efek terhadap perbaikan fungsi liver dan tekanan darah.²⁵

Kadar Antosianin Tepung Ubi Ungu Varietas Antin 3

Dehidrasi makanan merupakan salah satu metode pengawetan makanan yang paling mudah dan efisien. Makanan dipaparkan pada panas dan udara untuk mengurangi kelembaban atau kadar airnya sehingga akan menekan pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme. Dehidrasi merupakan metode pemanasan makanan untuk mengevaporasi kandungan kelembaban kemudian mengeluarkan

uap air yang terbentuk. Salah satu alat yang digunakan dengan menggunakan prinsip dehidrasi makanan adalah *food dehydrator*. *Food dehydrator* memiliki kipas angin dan ventilasi pada bagian mesin untuk sirkulasi udara. Sirkulasi udara ini menarik kadar air dalam bahan makanan dan membuangnya ke luar mesin. Sirkulasi udara ini juga berfungsi mengambil udara dari luar mesin dan mengalirkannya ke dalam mesin untuk membantu proses penghilangan kadar air bahan makanan, serta mencegah agar kadar air yang sudah keluar dari bahan makanan tidak kembali terserap oleh bahan makanan.²⁶ Selain menggunakan *food dehydrator*, metode pengeringan makanan juga dapat menggunakan *cabinet dryer* dengan memanfaatkan ruangan kecil yang memiliki kemampuan memanaskan dan mendinginkan udara. Produk disimpan dalam nampan dan kemudian dikeringkan. Panas dari media pengering (udara panas) ke produk makanan ditransfer melalui mekanisme konveksi. Pengeringan dengan alat ini relatif mudah untuk mengatur dan mengontrol kondisi pengeringan optimal, sehingga sangat cocok untuk dehidrasi buah-buahan, sayuran, dan daging.²⁷

Selain *food dehydrator*, untuk mengeringkan bahan makanan, alat yang banyak digunakan dalam skala rumah tangga adalah oven listrik. Oven listrik juga memiliki prinsip kerja yang hampir sama dengan kedua alat tersebut, namun ukurannya lebih kecil sehingga lebih praktis digunakan. Pada dasarnya prinsip ketiga alat tersebut hampir sama, yaitu dengan menghantarkan udara panas yang kemudian akan menyebabkan bahan makanan mengalami dehidrasi atau kadar airnya menjadi berkurang sehingga dapat mengeringkan bahan makanan tersebut. Meskipun kadar antosianin yang dihasilkan dari pengeringan melalui 3 alat tersebut tidak berbeda signifikan, namun terdapat trend atau kecenderungan bahwa ubi ungu yang dikeringkan dengan oven listrik mempunyai kadar antosianin yang paling tinggi. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh tidak adanya lubang atau ventilasi udara yang menghubungkan lingkungan di dalam dan di luar oven secara langsung, atau dengan kata lain oven listrik tertutup rapat. Berbeda dengan *cabinet dryer* dan *food dehydrator* yang memiliki lubang ventilasi udara yang dapat mengalirkan atau membuat sirkulasi udara panas dalam alat menuju ke lingkungan luar. Karena adanya lubang ventilasi tersebut, maka uap air dari ubi ungu akan terbawa keluar, dimana kemungkinan uap air tersebut juga membawa antosianin karena sifat antosianin yang larut dalam air. Hal yang sama juga terjadi pada proses pengolahan ubi ungu dengan metode pengukusan, dimana proses tersebut relatif tidak

menurunkan kadar antosianinnya karena uap air yang menguap tidak langsung keluar menuju udara bebas, sebab panci pengukus tertutup rapat tanpa ada ventilasi udara, sehingga uap air akan kembali ke permukaan ubi ungu yang menyebabkan antosianinnya tidak banyak yang terbuang bersama dengan uap air.²⁸ Pembuatan tepung ubi ungu dengan metode pengeringan oven blower juga dilakukan oleh Laga dkk, 2020 dimana mendapatkan hasil bahwa kadar antosianin menjadi lebih rendah bila dibandingkan dengan dikukus atau direbus.²⁹

Pada proses pembuatan tepung ubi ungu, terlebih dahulu dilakukan proses blansir melalui pengukusan selama 5 menit.² Pengukusan tersebut memiliki tujuan untuk mematangkan ubi ungu, sehingga saat sudah menjadi tepung dapat langsung dikonsumsi tanpa perlu proses pemasakan misalnya dibuat sebagai olahan seperti kue basah atau roti. Tepung ubi ungu yang langsung bisa dikonsumsi atau dengan proses pengolahan minimal dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan minuman instan, seperti *milkshake*. Selain itu, proses pengukusan akan meningkatkan kadar antosianin karena dapat menghentikan proses pencoklatan yang disebabkan oleh aktivitas enzim polifenol oksidase, dimana enzim tersebut dapat menyebabkan terjadinya degradasi antosianin. Dengan kata lain, dengan proses blansir maka degradasi antosianin dapat diminimalisasi sehingga kadarnya tetap atau bahkan meningkat.²⁹ Pengukusan sebagai proses sebelum pengolahan (*pre-treatment*) juga bermanfaat dalam menjaga stabilitas warna, yang berarti stabilitas antosianinnya pun juga dapat terjaga.³⁰ Selain pengaruhnya terhadap antosianin, proses pengukusan dan pengeringan dengan oven tidak berpengaruh terhadap kadar total fenol dibanding dengan proses perebusan, karena dalam proses perebusan terdapat proses perendaman dalam air, dimana antosianin larut dalam air dan air rebusan tidak ikut dikonsumsi.¹⁹ Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Mahmudatuss'adah, 2015 mendapatkan hasil bahwa dengan pengukusan 7 menit akan meningkatkan kadar antosianin sebanyak 2,5x lipat dibanding dengan ubi ungu segar.³¹

Namun hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan kadar antosianin tepung ubi ungu varietas Antin 3 yang dikeringkan melalui 3 alat tersebut tidak signifikan. Hal tersebut didukung dengan kadar air yang juga tidak berbeda signifikan, sehingga tidak ada pengaruh dari kadar air tepung ubi ungu terhadap kadar antosianin pada ke-3 perlakuan tersebut. Dimana kadar air berbanding terbalik dengan kadar antosianin; yaitu jika kadar air dalam bahan berbeda, maka juga akan dapat mempengaruhi kadar antosianinnya. Seperti yang

disampaikan oleh Charmongkolpradit dkk, 2021 bahwa terdapat hasil yang konsisten pada trend kadar antosianin jagung ungu yang dikeringkan dengan berbagai suhu pengeringan yang berbeda, dimana semakin rendah kadar air yang terkandung dalam jagung ungu, maka kadar antosianinnya akan semakin tinggi.³² Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penepungan ubi ungu dapat dilakukan mulai dari skala rumah tangga dengan menggunakan oven listrik atau skala industri dengan menggunakan *food dehydrator* atau *cabinet dryer* dengan menghasilkan kadar antosianin yang tidak berbeda secara signifikan. Selanjutnya untuk menjaga kadar antosianin dalam tepung ubi ungu, maka perlu memperhatikan pH, suhu, dan juga cahaya selama proses penyimpanan. Antosianin ubi ungu mempunyai kestabilan yang baik pada pH 2,0-6,0 dengan suhu penyimpanan 20°C dalam kondisi gelap selama 30 hari.³⁰

SIMPULAN

Kadar antosianin ubi ungu segar yang lebih tinggi terdapat pada ubi ungu varietas Antin 3 dibanding dengan varietas lokal Gunung Kawi yaitu $53,94 \pm 25,6$ mg/100 g berat mentah. Dalam bentuk tepung ubi ungu dengan proses pengukusan sebelum pengeringan kadar antosianinnya berkisar antara $106,25 \pm 9,93$ - $162,78 \pm 37,90$ mg/100 g berat kering; namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar antosianin yang terkandung dalam ketiga jenis tepung ubi ungu yang dikeringkan dengan 3 alat yang berbeda. Sehingga proses pembuatan tepung ubi ungu dapat dilakukan dengan ketiga alat tersebut tanpa melihat efeknya terhadap kadar antosianin yang dihasilkan.

Selanjutnya, tepung ubi ungu Antin 3 dapat diteliti bagaimana sifat dan karakteristiknya (misalkan efeknya terhadap parameter organoleptik berupa tekstur, rasa, warna, dan aroma, atau efeknya terhadap daya ikat air dan lainnya) saat diaplikasikan pada pengembangan produk yang mengunggulkan kandungan antosianinnya yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Badan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya (BPPM FK UB) yang telah memberikan pendanaan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ginting E, Utomo JS, Yulifianti R. Potensi ubijalar ungu sebagai pangan fungsional. *Iptek Tanam Pangan*. 2015;6(1):116–38.
- Daniela TG, Yuniata, Mahar Maligan J. Pemanfaatan ubi ungu (*ipomoea batatas*) sebagai minuman berantosianin dengan proses hidrolisis enzimatis. *J Pangan dan Agroindustri*. 2016;4(1):46–55.
- Chen XY, Zhou J, Luo LP, Han B, Li F, Chen JY, et al. Black rice anthocyanins suppress metastasis of breast cancer cells by targeting RAS/RAF/MAPK Pathway. *Biomed Res Int*. 2015;volume 2015.
- Diaconeasa Z, Ayvaz H, Rugină D, Leopold L, Stănilă A, Socaciu C, et al. Melanoma inhibition by anthocyanins is associated with the reduction of oxidative stress biomarkers and changes in mitochondrial membrane potential. *Plant Foods Hum Nutr*. 2017;72(4):404–10.
- Wang H, Cao G, Prior RL. Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *J Agric Food Chem*. 1997;45(2):304–9.
- Bagchi D, Sen CK, Bagchi M, Atalay M. Review: antiangiogenic, antioxidant, and anticarcinogenic properties of a novel anthocyanin-rich berry extract formula. *Biokhimiya*. 2004;69(1):95–102.
- Wang L-S, Stoner GD. Anthocyanins and their role in cancer prevention. *Cancer Lett [Internet]*. 2008;269(2):281–90.
- Zhang ZF, Fan SH, Zheng YL, Lu J, Wu DM, Shan Q, et al. Purple sweet potato color attenuates oxidative stress and inflammatory response induced by d-galactose in mouse liver. *Food Chem Toxicol [Internet]*. 2009;47(2):496–501.
- Harada K, Kano M, Takayanagi T, Yamakawa O, Ishikawa F. Absorption of acylated anthocyanins in rats and humans after ingesting an extract of *Ipomoea batatas* purple sweet potato tuber. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2004;68(7):1500–7.
- Lim S, Xu J, Kim J, Chen T, Su X, Standard J, et al. Role of anthocyanin-enriched purple-fleshed sweet potato p40 in colorectal cancer prevention. *Mol Nutr Food Res*. 2014;57(11):1908–17.
- Li WL, Yu HY, Zhang XJ, Ke M, Hong T. Purple sweet potato anthocyanin exerts antitumor effect in bladder cancer. *Oncol Rep*. 2018;40:73–82.
- Sugata M, Lin CY, Shih YC. Anti-inflammatory and anticancer activities of taiwanese purple-fleshed sweet potatoes (*ipomoea batatas* l. lam) extracts. *Biomed Res Int*. 2015;volume 2015.
- Thomasset S, Berry DP, Cai H, West K, Marczylo TH, Marsden D, et al. Pilot study of oral anthocyanins for colorectal cancer chemoprevention. *Cancer Prev Res*. 2009;2(7):625–33.

14. Asadi K, Ferguson LR, Philpott M, Karunasinghe N. Cancer-preventive Properties of an Anthocyanin-enriched Sweet Potato in the APC MIN Mouse Model . *J Cancer Prev*. 2017;22(3):135–46.
15. Li A, Xiao R, He S, An X, He Y, Wang B, et al. Research advances of purple sweet potato anthocyanins: extraction, identification, stability, bioactivity, application, and biotransformation. *Molecules*. 2019;24(3816):1–21.
16. Rauf R, Utami A. Nutrition value and viscosity of polymeric enteral nutrition products based on purple sweet potato flour with variation of maltodextrin levels. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr)*. 2020;8(2):119–25.
17. Handayani NA, Santosa H, Adietya BA, Profegama B, Yuna A. Karakterisasi fisik bubur bayi instan dari tepung ubi jalar ungu terfortifikasi Zink (Zn). In: *Prosiding SNST ke-5 Tahun 2014, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*. 2014. p. 65–70.
18. Noer SW, Wijaya M, Kadirman K. Pemanfaatan tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) berbagai varietas sebagai bahan baku pembuatan bolu kukus. *J Pendidik Teknol Pertan*. 2018;3:60.
19. Hong KH, Koh E. Effects of cooking methods on anthocyanins and total phenolics in purple-fleshed sweet potato. *J Food Process Preserv*. 2016;40(5):1054–63.
20. Montilla EC, Hillebrand S, Winterhalter P. Anthocyanins in purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) Varieties. *Fruit, Veg Cereal Sci Biotechnol*. 2010;5(2):19–24.
21. Cartier A, Woods J, Sismour · Edward, Allen J, Ford E, Githinji · Leonard, et al. Physicochemical, nutritional and antioxidant properties of fourteen Virginia-grown sweet potato varieties. *Food Meas*. 2017;11:1333–41.
22. Cevallos-Casals BA, Cisneros-Zevallos L. Food chemistry stability of anthocyanin-based aqueous extracts of andean purple corn and red-fleshed sweet potato compared to synthetic and natural colorants. *Food Chem*. 2004;86:69–77.
23. Husna N El, Novita M, Rohaya S. Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. *Agritech*. 2013;33(3):296–302.
24. Kano M, Takayanagi T, Harada K, Makino K, Ishikawa F. Antioxidative activity of anthocyanins from purple sweet potato, *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2005;69(5):979–88.
25. Suda I, Oki T, Masuda M, Kobayashi M. Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods. *JARQ*. 2003;37(3):167–73.
26. Popeil R. *Food Dehydrator User Guide & Recipes for All Models*. China: Ronco Holdings, Inc; 2011. 3–6 p.
27. Jayas DS. Food Dehydration. In: *Reference Module in Food Science*. Canada: Elsevier; 2016. p. 1517.
28. Ginting E. *Retensi Antosianin pada Beberapa Produk Olahan Ubi Jalar*. Malang; 2008.
29. Laga, A., Budyghifari, L., Sukendar, L. SA. Produksi tepung ubi jalar ungu dengan proses blanching untuk menjaga stabilitas senyawa fungsionalnya. *J Sains dan Teknol Pangan*. 2020;5(5):3210–23.
30. He XL, Li XL, Lv YP, He Q. Composition and color stability of anthocyanin-based extract from purple sweet potato. *Food Sci Technol*. 2015;35(3):468–73.
31. Mahmudatussa'adah A, Fardiaz D, Andarwulan N, Kusnandar F. Pengaruh pengolahan panas terhadap konsentrasi antosianin monomerik ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L). *Agritech*. 2015;35(02):129–36.
32. Charmongkolpradit S, Somboon T, Phatchana R, Sang-Aroon W, Tanwanichkul B. Influence of drying temperature on anthocyanin and moisture contents in purple waxy corn kernel using a tunnel dryer. *Case Stud Therm Eng*. 2021;25(February):100886.