



Kandungan Zat Besi, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Kombinasi Jus Buah Bit dan Jambu Biji Merah sebagai Minuman Potensial Penderita Anemia

Nurma Astrid Utami✉, Eko Farida
Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Article Info

Article History:
Submitted 5 Januari 2022
Accepted 3 Februari 2022
Published 30 November 2022

Keywords:
Anemia, Antioxidant Activity, Beetroot, Iron, Red Guava, Vitamin C

DOI:
<https://doi.org/10.15294/ijphn.v2i2.53428>

Abstrak

Latar Belakang: Prevalensi anemia di Indonesia meningkat menjadi 48,9% pada tahun 2018 dengan kejadian anemia gizi besi pada tahun 2017 sebanyak 72,3%. Anemia gizi besi terjadi akibat kekurangan zat besi sehingga sintesis hemoglobin terganggu. Pencegahan dan pengendalian anemia gizi besi secara non farmakologis melalui konsumsi makanan kaya zat besi dan vitamin C yang mendukung penyerapan besi. Buah bit dan jambu biji merah kaya vitamin, mineral dan senyawa aktif, dapat dikonsumsi dalam bentuk jus dan berpotensi mencegah dan mengendalikan anemia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah sebagai minuman potensial penderita anemia.

Metode: Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Pengambilan data dengan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah. Perbandingan buah bit dan jambu biji merah yaitu K1 (100%:0%), K2 (75%:25%), K3 (50%:50%) dan K4 (25%:75%). Analisis data kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan dilakukan secara deskriptif.

Hasil: Hasil uji kandungan zat besi formulasi K1, K2 dan K3 terdeteksi sangat kecil (<0,02 mg/kg) dan K4 1,3 mg/kg. Kandungan vitamin C K1, K2, K3 dan K4 yaitu 0,34 mg/g, 0,33 mg/g, 0,49 mg/g dan 0,63 mg/g. Aktivitas antioksidan dari yang paling rendah hingga tinggi adalah formulasi K1 10,19%, K2 11,51%, K3 13,23% dan K4 14,51%.

Kesimpulan: Kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah formulasi K4 merupakan kombinasi jus dengan kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan tertinggi. Disimpulkan bahwa kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dapat dijadikan alternatif minuman yang berpotensi dalam mencegah dan mengendalikan anemia.

Abstract

Background: The prevalence of anemia in Indonesia increased to 48.9% in 2018 with the incidence of iron-nutritional anemia in 2017 was 72.3%. Iron-nutritional anemia occurs due to iron deficiency so the synthesis of hemoglobin is disrupted. Non-pharmacological prevention and control of iron-nutritional anemia are achieved through the consumption of iron and vitamin C that support iron absorption. Beetroot and red guava that are rich in vitamins, minerals, and active compounds can be consumed in the form of juice, and have the potential to prevent and control anemia. The aim of this study was to analyze the content of iron, vitamin C and antioxidant activity of the combination of beetroot and red guava juice as a potential beverage for patients with anemia.

Methods: This type of study is a descriptive quantitative. Data were collected by laboratory tests to determine the content of iron, vitamin C and antioxidant activity of the combination of beetroot and red guava juice. Comparison of beetroot and red guava fruit is K1 (100%:0%), K2 (75%:25%), K3 (50%:50%) and K4 (25%:75%). Data analysis of iron content, vitamin C and antioxidant activity was carried out descriptively.

Results: The test results showed that the iron content of formulation K1, K2 and K3 was very small (<0.02 mg/kg) and K4 was 1.3 mg/kg. The content of vitamins C formulation K1, K2, K3 and K4 are 0,34 mg/g, 0,33 mg/g, 0,49 mg/g and 0,63 mg/g. The antioxidant activity from the lowest to the highest was formulation K1 10,19%, K2 11,51%, K3 13,23% dan K4 14,51%.

Conclusion: The combination of beetroot and red guava juice formulation K4 is juice combination with the highest iron content, vitamin C and antioxidant activity. It was concluded that the combination of beetroot and red guava juice can be used as an alternative beverage that has the potential to prevent and control anemia.

© 2022 Universitas Negeri Semarang

Pendahuluan

Anemia merupakan salah satu masalah gizi utama yang mendominasi Indonesia. Anemia adalah suatu kondisi ketika kadar hemoglobin dalam darah mengalami penurunan dan jumlahnya kurang dari normal yaitu <12 g/dL pada wanita dan <13 g/dL pada pria (Supriasa, 2016; WHO, 2011). Prevalensi anemia di dunia menurut WHO berkisar antara 40-88% (Kaimudin et al., 2017), sementara prevalensi anemia di Indonesia mengalami peningkatan menjadi 48,9% pada tahun 2018. Jumlah penderita anemia tertinggi pada kelompok usia 15-24 tahun sebesar 84,6% (Kemenkes RI, 2018a). Anemia lebih banyak dijumpai pada perempuan (remaja dan wanita dewasa) dibanding pada laki-laki, dengan proporsi anemia pada perempuan sebesar 27,2% dan laki-laki sebesar 20,3% (Kaimudin et al., 2017; Kemenkes RI, 2018a). WHO menyatakan bahwa dua miliar penduduk di dunia menderita anemia dan 50% diantaranya disebabkan oleh defisiensi besi, di Indonesia angka anemia gizi besi sebanyak 72,3% (Kaimudin et al., 2017).

Anemia gizi besi adalah salah satu jenis anemia yang terjadi akibat kekurangan zat besi dan kekosongan cadangan besi yang berdampak menurunnya sintesis hemoglobin dalam proses eritropoiesis (Pradiyadnya et al., 2017). Faktor penyebab anemia jenis ini diantaranya adalah kualitas dan kuantitas zat besi yang diasup rendah, defisiensi mikronutrien lain seperti vitamin C, kebutuhan zat besi meningkat, malabsorpsi zat besi, konsumsi zat inhibitor seperti tannin, kehilangan darah akibat menstruasi dan infeksi. Konsumsi zat besi inadekuat menyebabkan tubuh menggunakan cadangan besi untuk memenuhi kebutuhan zat besi tubuh, setelahnya jika cadangan besi habis maka jumlah eritrosit dan hemoglobin menurun sehingga terjadi anemia. Vitamin C saling terkait dengan zat besi, bila kebutuhan zat besi tidak tercukupi maka vitamin C tidak mampu meningkatkan absorpsi zat besi dan sintesis hemoglobin terganggu. Sementara itu, membran eritrosit penderita anemia rentan terhadap radikal bebas sehingga peran antioksidan sangat diperlukan dalam menangkal radikal bebas. Penderita anemia dihadapkan pada risiko keterlambatan pertumbuhan, menurunnya konsentrasi dan

produktifitas kerja hingga kebugaran, system imun tubuh dan rentan terhadap infeksi, munculnya komplikasi hingga kematian (Auliana, 2016).

Pencegahan dan pengendalian anemia gizi besi selain melalui pendekatan farmakologis dengan pemberian suplementasi tablet Fe, namun juga melalui pendekatan non farmakologis dengan memperbaiki pola makan dan mengonsumsi makanan kaya zat besi dan zat gizi lainnya seperti vitamin C yang membantu meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh. Menurut (Kirana, 2011), kadar hemoglobin akan meningkat sejalan dengan tercukupinya asupan zat besi dan vitamin C sehingga angka anemia akan menurun. Vitamin dan mineral bersumber dari buah dan sayur yang mana juga memiliki senyawa antioksidan yang penting bagi tubuh. Bahan pangan yang berpotensi untuk mencegah dan mengendalikan anemia gizi besi diantaranya adalah bit dan jambu biji merah.

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan tanaman dengan umbi berwarna merah keunguan, memiliki rasa yang manis namun beraroma langu seperti tanah (earthy taste), dan belum banyak diketahui masyarakat (Widyaningrum & Suhartiningsih, 2014). Buah bit mulanya dikenal dan banyak digunakan sebagai obat, namun seiring waktu digunakan sebagai bahan makanan (Ananingsih et al., 2015). Buah bit kaya asam folat, vitamin B, vitamin C dan zat besi. Buah bit juga mengandung metabolit sekunder berupa pigmen warna betalain (betasianin/betanin dan betasantin), nitrat, flavonoid, polifenol, saponin, alkaloid, tannin dan asam organik (Babarykin et al., 2019; Odoh & Okoro, 2013). Kandungan gizi yang beragam dalam buah bit bermanfaat sebagai antioksidan, antikanker, menjaga system pencernaan dan kardiovaskuler hingga meningkatkan performa olahraga (Babarykin et al., 2019).

Jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) merupakan buah yang banyak dan mudah ditemui di pasaran dan tidak jarang ditanam sendiri di halaman rumah serta memiliki julukan "the poor man's apple" karena harganya murah, memiliki kandungan yang lebih unggul dibanding buah lainnya khususnya apel dengan nilai gizi pada setiap bagian tanamannya yang

bermanfaat dan multiguna bagi manusia (Sahu et al., 2016). Buah jambu biji merah tinggi akan vitamin C, dengan kandungan vitamin C lebih tinggi dari pepaya dan 2 kali lebih banyak dari buah jeruk. Buah jambu biji merah juga mengandung zat besi, vitamin A, kalsium, dan zat metabolit sekunder seperti antosianin, quercetin, karotenoid, polifenol, flavonoid, likopen, saponin, katekin, guajaverin, dan guavin (Naseer et al., 2018; Rachmaniar et al., 2016). Jambu biji merah bermanfaat sebagai antianemia, antioksidan, antiinflamasi, menjaga system kardiovaskuler dan saluran pencernaan (Daswani et al., 2017).

Penelitian terdahulu oleh Oktachiriyah (2020), diketahui kandungan zat besi pada buah bit segar dan matang masing-masing 29,59 mg/100 g dan 5,70 mg/100 g. Kandungan vitamin C buah bit menurut Tabel Komposisi Pangan Indonesia tahun 2017 sebesar 10 mg/100g (Kemenkes RI, 2018b). Dalam penelitian Putri (2016) aktivitas antioksidan buah bit memiliki nilai IC₅₀ 79,73 µg/mL yang termasuk kategori kuat dan aktivitas antioksidan dalam Asra et al., (2020), ekstrak buah bit memiliki nilai IC₅₀ 21,8878 µg/mL termasuk kategori sangat kuat. Sementara itu, kandungan zat besi dalam jambu biji merah per 100 g berdasar Tabel Komposisi Pangan Indonesia tahun 2017 sebanyak 1,1 mg (Kemenkes RI, 2018b). Menurut Padang & Maliku (2017), dalam jambu biji merah terdapat 42,9 mg/100 g vitamin C. Penelitian Febryana (2020), menyebutkan bahwa aktivitas antioksidan buah jambu biji sebesar 17,12 ppm tergolong sangat kuat.

Buah bit dan jambu biji merah sama-sama memiliki kandungan zat besi dan vitamin C yang baik bagi kesehatan. Zat besi penting dalam sintesis hemoglobin dan pematangan sel darah merah sehingga dapat mencegah anemia. Vitamin C berkaitan dengan farmakokinetik zat besi, sebagai promotor yang membantu penyerapan besi non heme dalam usus halus melalui proses reduksi besi ferri (Fe³⁺) menjadi ferro (Fe²⁺) sehingga mudah diabsorpsi serta membantu pelepasan besi dari transferin ke dalam jaringan tubuh dan menghambat pembentukan hemosiderin (protein darah) yang sulit dimobilisasi dalam pembebasan besi serta meningkatkan pembentukan darah.

Sementara itu, antioksidan berperan menjaga ketahanan membran eritrosit yang rentan terhadap radikal bebas Saula et al., (2020). Zat besi sebagai antioksidan berperan dalam pembentukan sel-sel limfosit yang mencegah terjadinya infeksi serta berkaitan dengan aktivitas superoksida dismutase, respirasi sel, dan kofaktor enzim yang bekerja dengan mencegah terbentuknya radikal bebas. Agen antioksidan didukung dengan senyawa aktif fitokimia seperti betasianin dan flavonoid serta vitamin C sebagai antioksidan efektif dalam system kekebalan tubuh (Astriningrum et al., 2017; Hanifan et al., 2016; Siswanto et al., 2013).

Buah bit dan jambu biji merah dapat dikonsumsi dalam bentuk jus. Konsumsi buah dalam bentuk jus mampu meningkatkan daya serap zat gizi buah dalam tubuh dan memudahkan dalam konsumsi. Jus didefinisikan sebagai cairan yang diperoleh dari buah-buahan segar melalui proses mekanik sehingga memiliki warna, aroma dan cita rasa yang sama dengan buah aslinya (Syahridin, 2013). Konsumsi jus meningkat dalam beberapa tahun terakhir dan banyak dikonsumsi sebagai bagian dari pola makan yang praktis dan dapat menggantikan konsumsi buah segar secara langsung serta merupakan sumber vitamin dan mineral bagi tubuh (Kusuma et al., 2019). Penelitian oleh (Mega et al., 2019) diketahui bahwa jus jambu biji merah efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin dan hematokrit mahasiswa penderita anemia dengan efek yang sebanding ketika diberi suplementasi tablet Fe, sementara penelitian oleh Stephana et al., (2018) jus buah bit mampu meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil anemia. Hal tersebut menunjukkan bahwa jus buah bit maupun jambu biji merah merupakan alternatif minuman yang berpotensi dalam mencegah dan mengendalikan anemia dengan membantu memenuhi dan meningkatkan asupan zat besi serta absorpsinya, sehingga kadar hemoglobin dalam darah meningkat.

Buah bit memiliki kandungan vitamin C yang jauh lebih sedikit daripada jambu biji merah serta memiliki rasa dan aroma yang langu. Dengan menggabungkan buah bit dan jambu biji merah diharapkan dapat menyamakan rasa dan bau langu dari buah bit, meningkatkan kandungan gizi jus dan

diharapkan dapat menjadi alternatif minuman potensial yang membantu meningkatkan kadar hemoglobin penderita anemia. Kandungan gizi dalam makanan atau minuman, dalam hal ini zat besi dan vitamin C dalam kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah, perlu dianalisis agar masyarakat dapat mengetahui jumlah yang harus dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan zat gizi harian. Selain itu sebagai upaya mencegah dan mengendalikan anemia, karena semakin tinggi asupan zat besi dan vitamin C maka semakin tinggi kadar hemoglobin. Berdasarkan paparan latar belakang di atas, peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Kandungan Zat Besi, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Kombinasi Jus Buah Bit dan Jambu Biji Merah sebagai Minuman Potensial Penderita Anemia” untuk menganalisis kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah sebagai minuman potensial penderita anemia.

Metode

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, dimana data kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah didapatkan melalui pemeriksaan laboratorium secara kuantitatif dengan 4 formulasi dan 3 kali ulangan. Kombinasi jus dibuat dengan perbandingan buah bit dan jambu biji merah meliputi K1 (100%:0%), K2 (75%:25%), K3 (50%:50%) dan K4 (25%:75%). Pengujian kandungan zat besi dengan Atomic Absorption Spectrometry (AAS) pada panjang gelombang 248,3 nm dan vitamin C dengan titrasi iodometri di BPSMB Surakarta, aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada panjang gelombang 520 nm di UESBE Laboratorium Surakarta, serta

identifikasi buah bit dan jambu biji merah di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan FMIPA UNNES. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah formulasi kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah, sementara variabel terikatnya yaitu kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan. Analisis data kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dilakukan secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji organoleptik produk jus yang dilakukan secara mandiri dapat dilihat pada tabel 1 yang menunjukkan bahwa produk kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dari formula K1 hingga K4 memiliki warna ungu pekat hingga merah hati mengikuti bahan bakunya yakni buah bit dan jambu biji merah. Aroma atau bau yang dihasilkan juga identik dengan bahan pembuatannya yaitu beraroma langu khas bit dan segar khas jambu biji merah. Rasa dari kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah adalah manis meskipun tanpa penambahan gula dan masam karena jambu biji merah. Tekstur kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah encer hingga kental dengan beberapa partikel ampas yang tersisa saat botol digojok. Aroma, rasa dan warna produk kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah memiliki karakteristik yang identik dengan bahan baku yang digunakan. Berdasarkan syarat mutu SNI 3719:2014 minuman sari buah parameter warna, aroma dan rasa yaitu memiliki warna, aroma dan rasa yang khas dan normal (BSN, 2014). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa hasil uji organoleptik kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah memenuhi persyaratan SNI karena memiliki warna, aroma dan rasa yang khas dan normal.

Tabel 1. Uji Organoleptik Kombinasi Jus Buah Bit dan Jambu Biji Merah

Kombinasi Jus Buah Bit dan Jambu Biji Merah	Uji Organoleptik			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
K1 (100% buah bit)	Ungu pekat kehitaman	Langu khas buah bit	Manis	Encer Saat dikocok meninggalkan beberapa partikel ampas
K2 (75% buah bit dan 25% jambu biji merah)	Ungu pekat kemerahan	Langu khas buah bit	Manis dan agak masam	Encer Saat dikocok meninggalkan beberapa partikel ampas
K3 (50% buah bit dan 50% jambu biji merah)	Merah hati keunguan	Segar khas jambu biji merah dan agak langu khas buah bit	Manis dan masam	Agak kental berpasir khas jambu biji merah Saat dikocok meninggalkan cukup banyak partikel
K4 (25% buah bit dan 75% jambu biji merah)	Merah hati	Segar khas jambu biji merah dan sedikit agak langu khas buah bit	Manis dan masam	Kental berpasir khas jambu biji merah Saat dikocok meninggalkan banyak partikel

Adapun hasil uji kandungan zat besi kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji menunjukkan bahwa kandungan zat besi hanya terdeteksi pada formulasi K4 sebesar $1,30 \pm 0,177$ mg/kg, sementara pada formulasi K1, K2 dan K3 hasilnya terdeteksi sangat kecil yang dinyatakan dalam batas deteksi $<0,02$ mg/kg. Kandungan zat besi yang terdeteksi sangat kecil dapat terjadi karena adanya kesalahan pembacaan absorbansi mineral zat besi yang dianalisis sehingga lebih kecil atau lebih besar dari nilai sebenarnya sesuai konsentrasi mineral dalam sampel (Gandjar & Rohman, 2017), sampel tidak homogen, mineral logam berkurang atau hilang baik saat proses pencucian (Rahayu & Pribadi, 2012), penimbangan maupun pengenceran sampel yang kurang teliti (Oktachiriyah, 2020), komponen zat besi tidak stabil dan terdekomposisi pada suhu tinggi saat destruksi sampel dilakukan (Asmorowati et al., 2020; Qodriah, 2016).

Kandungan zat besi buah bit menurut Odoh & Okoro (2013) sebanyak 0,76 mg/100 g. Sedangkan zat besi dalam jambu biji merah menurut Yousaf et al., (2020) berkisar 3,66-7,66 mg/kg. Apabila hasil penelitian dibandingkan dengan literatur, maka kandungan zat besi dalam kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah yang didapat lebih kecil. Keberagaman kandungan zat besi terjadi karena perbedaan formulasi dan metode uji yang digunakan, variasi genetik, kandungan unsur hara dan

kesuburan tanah, iklim dan cara penanganan pasca panen (Ditamy, 2019; Yousaf et al., 2020). Zat besi dalam makanan yang masuk ke dalam tubuh menjadi media transportasi oksigen ke seluruh tubuh, sebagai materi sintesis hemoglobin di sumsum tulang, sintesis DNA dan sel limfosit dalam system imun, kofaktor enzim metabolisme energy dan proses respirasi sel (Almatsier, 2010).

Dalam Angka Kecukupan Gizi (AKG) Tahun 2019 kebutuhan zat besi yang dianjurkan bagi laki-laki usia 15-18 tahun dan 19-49 tahun berturut-turut adalah 11 mg/hari dan 9 mg/hari. Sementara zat besi yang dianjurkan bagi perempuan usia 15-18 tahun dan 19-49 tahun berturut-turut adalah 15 mg/hari dan 18 mg/hari, dengan penambahan kebutuhan zat besi sebesar 9 mg/hari pada ibu hamil trimester 2 dan 3 (Kemenkes RI, 2019). Bila kebutuhan zat besi harian tidak terpenuhi dalam jangka waktu tertentu dapat mengakibatkan defisiensi besi dan mengganggu fungsi zat besi dalam sintesis hemoglobin sehingga menyebabkan anemia gizi besi, serta menurunkan kekebalan dan daya tahan tubuh sehingga rentan terhadap infeksi. Kandungan zat besi dalam kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah diharapkan dapat dipertimbangkan sebagai alternatif minuman yang berpotensi mencegah dan mengendalikan anemia defisiensi besi. Konsumsi kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah tentunya harus dibarengi dengan konsumsi pangan lain yang beragam dan bergizi seimbang untuk

memenuhi kebutuhan zat besi harian secara optimal dengan tidak bergantung pada jenis bahan makanan tertentu saja.

Tabel 2. Hasil Uji Kandungan Zat Besi Kombinasi Jus Buah Bit dan Jambu Biji Merah

Ulangan (n)	Kandungan Zat Besi (mg/kg)			
	K1	K2	K3	K4
1	0,32	0,59	<0,02	1,14
2	<0,02	<0,02	<0,02	1,27
3	<0,02	<0,02	<0,02	1,49
Mean ± SD	-	-	-	1,30 ± 0,177

K1 = Kombinasi jus dengan buah bit 100%

K2 = Kombinasi jus dengan buah bit 75% dan jambu biji merah 25%

K3 = Kombinasi jus dengan buah bit 50% dan jambu biji merah 50%

K4 = Kombinasi jus dengan buah bit 25% dan jambu biji merah 75%

Adapun hasil uji kandungan vitamin C kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil uji menunjukkan bahwa kandungan vitamin C tertinggi pada formulasi K4 sebesar 0,63 mg/g dan kandungan vitamin C yang paling rendah pada formulasi K2 sebesar 0,33 mg/g. Hasil uji mengindikasikan bahwa semakin banyak komposisi jambu biji merah maka kandungan vitamin C akan semakin tinggi pula. Hal tersebut sejalan dengan Nilamaya (2018) dalam Saufani et al., (2021) yang menyatakan bahwa semakin banyak sari buah jambu biji yang ditambahkan pada yoghurt maka jumlah vitamin C semakin meningkat.

Kandungan vitamin C dalam jambu biji merah menurut Padang & Maliku (2017) sebesar 42,9 mg/100 g dan Febrianti et al., (2015) melaporkan vitamin C pada jambu biji merah sebanyak 49,86 mg/100g. Sedangkan dalam buah bit terdapat 10 mg/100 g vitamin C (Kemenkes RI, 2018b) dan pada penelitian Odoh & Okoro (2013) vitamin C dalam buah bit hanya 4,36 mg/100 g. Sehingga dapat diketahui bahwa kandungan vitamin C pada seluruh formulasi lebih besar dibanding kandungan vitamin C pada buah bit namun lebih kecil dibandingkan kandungan vitamin C pada jambu biji merah menurut literatur. Pengombinasian buah bit dan jambu biji merah dalam bentuk jus menunjukkan adanya selisih dalam kandungan vitamin C bila dibandingkan dengan literature karena komposisi bahan dan cara pengolahan yang berbeda, sehingga menyebabkan hasil uji vitamin C menjadi beragam.

Kandungan vitamin C dalam buah

dipengaruhi oleh tingkat kematangan, varietas, bagian buah yang digunakan, suhu dan lama penyimpanan, suhu dan cara pengolahan baik saat pencucian, pemotongan dan pengilingan (Saufani et al., 2021) maupun pengolahan dengan suhu tinggi dengan jangka waktu yang lama, tahap penanganan pasca panen, paparan oksigen dan cahaya serta pH (Almatsier, 2010; Febrianti et al., 2015). Kandungan vitamin C menurut Hutapea (2017) dalam Saufani et al., (2021) akan mencapai puncaknya menjelang dan atau saat matang yang akan menurun secara perlahan setelahnya. Sejalan dengan pernyataan tersebut, vitamin C pada jambu biji merah mentah, mengkal dan matang masing-masing 86,39 mg/100g, 116,75 mg/100g dan 149,44 mg/100g (Tisnadjaja et al., 2012). Kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dalam penelitian ini dibuat dengan menghaluskan buah dengan blender, sehingga dalam prosesnya tidak melibatkan pemanasan dengan suhu tinggi dan kehilangan vitamin C akibat suhu tinggi dapat dihindari.

Kebutuhan vitamin C yang dianjurkan menurut AKG tahun 2019 bagi laki-laki usia 15-18 tahun dan 19-49 tahun berturut-turut adalah 75 mg/hari dan 90 mg/hari, sementara kandungan vitamin C yang dianjurkan bagi perempuan usia 15-18 tahun dan 19-49 tahun berturut-turut adalah 65 mg/hari dan 75 mg/hari (Kemenkes RI, 2019), sehingga dengan konsumsi kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dapat memenuhi kebutuhan vitamin C harian sebesar 44-84% bagi laki-laki dan 44-96% bagi perempuan. Vitamin C tersebut cukup untuk memenuhi kebutuhan harian dan dapat digunakan dalam membantu penyerapan

zat besi sehingga pembentukan hemoglobin meningkat dan mempercepat penyembuhan anemia Padayatty et al., (2003) dalam Mahardika & Zuraida (2016). Vitamin C berperan sebagai kofaktor enzim dalam metabolisme tubuh, reduktor besi ferri (Fe³⁺) menjadi ferro (Fe²⁺) dalam usus halus sehingga absorpsi besi dapat dimaksimalkan, pencegahan penyakit skorbut,

sintesis kolagen jaringan ikat, dan sebagai antioksidan penghambat senyawa radikal bebas dan dapat meningkatkan kekebalan tubuh serta mencegah terjadinya inflamasi dan infeksi (Almatsier, 2010; Naseer et al., 2018). Vitamin C bersifat mudah teroksidasi, namun vitamin C juga mencegah terjadinya oksidasi akibat senyawa radikal bebas (Febrianti et al., 2015).

Tabel 3 Hasil Uji Kandungan Vitamin C Kombinasi Jus Buah Bit dan Jambu Biji Merah

Ulangan (n)	Kandungan Vitamin C (mg/g)			
	K1	K2	K3	K4
1	0,33	0,32	0,47	0,64
2	0,35	0,33	0,48	0,63
3	0,34	0,33	0,52	0,62
Mean ± SD	0,34 ± 0,010	0,33 ± 0,006	0,49 ± 0,026	0,63 ± 0,010

K1 = Kombinasi jus dengan buah bit 100%

K2 = Kombinasi jus dengan buah bit 75% dan jambu biji merah 25%

K3 = Kombinasi jus dengan buah bit 50% dan jambu biji merah 50%

K4 = Kombinasi jus dengan buah bit 25% dan jambu biji merah 75%

Adapun hasil uji aktivitas antioksidan kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil uji menunjukkan bahwa kandungan aktivitas antioksidan tertinggi dan terendah berturut-turut adalah formulasi K4 dengan rata-rata 14,51% dan K1 dengan rata-rata sebesar 10,19%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah jambu biji merah dalam kombinasi jus akan semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya. Hal tersebut berkaitan dengan kandungan vitamin C yang tinggi dalam buah jambu biji merah yang merupakan salah satu komponen, disamping metabolit sekunder, dengan peran utama sebagai zat antioksidan.

Aktivitas antioksidan jambu biji merah diduga berasal dari vitamin C dan metabolit sekunder lain seperti karotenoid, flavonoid, polifenol, likopen, saponin, quercetin, katekin, antosianin, guajaverin, guavin, asam oleanolat, asam protokatekuat, asam ferulat, asam galat, dan asam kafeat (Naseer et al., 2018; Rachmaniar et al., 2016). Sedangkan dalam buah bit diduga berasal dari metabolit sekunder berupa pigmen warna betalain (betasianin dan betasantin) dan betanin, saponin, alkaloid, flavonoid, tannin, polifenol, terpenoid, nitrat dan asam organik serta vitamin C (Babarykin et al., 2019; Odoh & Okoro, 2013). Pigmen warna betalain dan betanin merupakan senyawa antioksidan utama dalam buah bit. Aktivitas antioksidan betalain 3-4 kali lebih besar dibanding vitamin

C dan poifenol (katekin dan rutin) (Bryan & Pierini, 2013), namun memiliki stabilitas dan bioavailabilitas yang rendah (Babarykin et al., 2019). Sementara menurut Rachmaniar et al., (2016), dibanding dengan buah bit aktivitas antioksidan jambu biji merah berada dalam posisi lebih tinggi karena mengandung vitamin C dan metabolit sekunder lebih banyak.

Penelitian Rachmaniar et al., (2016), sari jambu biji merah memiliki nilai IC₅₀ 11,96 ppm dan dalam Febryana, (2020), aktivitas antioksidan buah jambu biji berkisar 15,71-17,12 µg/ml. Kedua penelitian tersebut tergolong mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Sementara itu, aktivitas antioksidan buah bit oleh Asra et al., (2020), menunjukkan aktivitas antioksidan umbi bit merah tergolong sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 21,89 µg/ml, namun berlainan dengan Magfiroh & Razak (2019) yang melaporkan aktivitas antioksidan dalam jus buah bit dengan penambahan buah nanas cenderung menurun dengan rentang nilai IC₅₀ 101,4-166,9 µg/ml yang tergolong berkekuatan lemah hingga sedang. Menurunnya aktivitas antioksidan tersebut dapat disebabkan adanya senyawa atau kandungan dengan sifat saling merusak sehingga menurunkan aktivitas antioksidannya.

Antioksidan bertanggungjawab dalam menghambat terjadinya reaksi berantai radikal bebas yang mengakibatkan stress oksidatif dengan mendonorkan elektronnya ke radikal

bebas sehingga sel-sel terlindungi dari kerusakan (Parwata, 2016). Antioksidan pada penderita anemia penting dalam mempertahankan dan memperkuat dinding sel darah merah yang rentan terhadap serangan radikal bebas. Antioksidan membantu regenerasi sel darah merah dan melindunginya dari stress oksidatif, mencegah peroksidasi lipid dan menurunkan aktiitas SOD. Jika radikal bebas menyerang membran eritrosit, maka kualitas cairan membran sel akan terganggu dan terjadi lisis hingga kematian sel yang menyebabkan perubahan pada jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Hal tersebut menunjukkan bahwa antioksidan turut berperan dalam peningkatan eritrosit dan hemoglobin penderita anemia (Cotoraci et al., 2021; Saula et al., 2020). Dalam tubuh, antioksidan juga berperan sebagai anti-inflamasi, antiviral, anti alergi, anti kanker, mencegah mutasi dan kerusakan

DNA, mengurangi risiko penyakit kronis dan degeneratif, kofaktor enzim dalam detoksifikasi racun, menguatkan membran lipid (Naseer et al., 2018; Nurhasanah et al., 2021; Odoh & Okoro, 2013).

Komponen antioksidan mudah terdegradasi oleh suhu tinggi baik saat penyimpanan maupun pengolahan, karena suhu tinggi meningkatkan laju reaksi oksidasi dan menurunkan stabilitas senyawa didalamnya, sehingga senyawa antioksidan yang teroksidasi menjadi rusak dan kehilangan kemampuannya sebagai elektron donor dalam menetralkan senyawa-senyawa radikal bebas (Fender, 2005). Berdasarkan penjabaran di atas, kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah memiliki senyawa antioksidan yang juga berpotensi mencegah dan mengendalikan anemia.

Tabel 4 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Jus Buah Bit dan Jambu Biji Merah

Ulangan (n)	Aktivitas Antioksidan (%)			
	K1	K2	K3	K4
1	10,17	11,50	13,23	14,56
2	10,26	11,46	13,28	14,52
3	10,13	11,58	13,19	14,47
Mean ± SD	10,19 ± 0,067	11,51 ± 0,061	13,23 ± 0,045	14,51 ± 0,045

K1 = Kombinasi jus dengan buah bit 100%

K2 = Kombinasi jus dengan buah bit 75% dan jambu biji merah 25%

K3 = Kombinasi jus dengan buah bit 50% dan jambu biji merah 50%

K4 = Kombinasi jus dengan buah bit 25% dan jambu biji merah 75%

Kesimpulan

Kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dengan kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan tertinggi adalah formulasi K4 yang terbuat dari 25% buah bit dan 75% jambu biji merah yaitu sebesar 1,3 mg/kg, 0,63 mg/g dan 14,51%. Kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah dapat dijadikan alternatif minuman yang berpotensi dalam mencegah dan mengendalikan anemia.

Daftar Pustaka

- Almatsier, S. (2010). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ananingsih, V. K., Pratiwi, A. R., & Muwanti, F. I. (2015). *Pengolahan Sebruk Pewarna Alami Bit Merah*. Penerbit Universitas Katolik Soegijapranata.
- Asmorowati, D. S., Sumarti, S. S., & Kristanti, I. (2020). Perbandingan Metode Destruksi

Basah dan Destruksi Kering untuk Analisis Timbal dalam Tanah di Sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 9(3), 169–173.

- Asra, R., Yetti, R. D., Ratnasari, D., & Nessa. (2020). Physicochemical Study of Betasianin and Antioxidant Activities of Red Beet Tubers (*Beta vulgaris L.*). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 3(1), 14–21.
- Astriningrum, E. P., Hardinsyah, & Nurdin, N. M. (2017). Asupan Asam Folat, Vitamin B12, dan Vitamin C pada Ibu Hamil di Indonesia berdasarkan Studi Diet Total. *Jurnal Gizi Pangan*, 12(1), 31–40. <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.1.31-40>
- Auliana, R. (2016). Anemia Gizi Besi, Pencegahan dan Penanggulangannya. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 18(1), 72–81. <https://doi.org/10.21831/jwuny.v18i1.9920>
- Babarykin, D., Smirnova, G., Pundinsh, I., Vasiljeva, S., Krumina, G., & Agejchenko, V.

- (2019). Red Beet (*Beta vulgaris*) Impact on Human Health. *Journal of Biosciences and Medicine*, 7, 61–79. <https://doi.org/10.4236/jbm.2019.73007>
- Bryan, N. S., & Pierini, C. (2013). Beet the Odds: Harness the Power of Beets to Radically Transform your Health (2nd ed.). *Neogenis Laboratories*.
- BSN. (2014). SNI 3719:2014 *Minuman Sari Buah*.
- Cotoraci, C., Ciceu, A., Sasu, A., & Hermenean, A. (2021). Natural Antioxidants in Anemia Treatment. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(4), 1–35. <https://doi.org/10.3390/ijms22041883>
- Daswani, P. G., Gholkar, M. S., & Birdi, T. J. (2017). Psidium guajava: A Single Plant for Multiple Health Problems of Rural Indian Population. *Pharmacognosy Reviews*, 167–174. https://doi.org/10.4103/phrev.phrev_17_17
- Ditamy, B. (2019). *Analisis Kadar Kalsium dan Zat Besi dalam Daging Buah Semangka (Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai) Berwarna Merah dan Kuning secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Universitas Sumatera Utara.
- Febrianti, N., Yuniyanto, I., & Dhaniaputri, R. (2015). Kandungan Antioksidan Asam Askorbat pada Jus Buah-Buahan Tropis. *Jurnal Bioedukatika*, 3(1), 6–9.
- Febryana, S. F. A. (2020). *Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji Ungu (Psidium guajava L.) Menggunakan Pelarut yang Berbeda*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Fender, L. (2005). *Phytochemical, Antioxidant, and Storage Stability of Thermally Processed Guava (Psidium guajava) and Guava Juice Blends*. University of Florida.
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2017). *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar.
- Hanifan, F., Ruhana, A., & Hidayati, D. Y. N. (2016). Pengaruh Substitusi Sari Umbi Bit (*Beta vulgaris L.*) terhadap Kadar Kalium, Pigmen Betalain dan Mutu Organoleptik Permen Jeli. *Majalah Kesehatan FKUB*, 3(1), 33–41.
- Kaimudin, N. I., Lestari, H., & Afa, J. R. (2017). Skrining Dan Determinan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Sma Negeri 3 Kendari Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6), 185793.
- Kemenkes RI. (2018a). *Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Anemia pada Rematri dan WUS*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. (2018b). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. In Kementerian Kesehatan RI.
- Kirana, D. (2011). *Hubungan Asupan Zat Gizi dan Pola Menstruasi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMA N 2 Semarang*.
- Kusuma, C., Caroline, C., & Sukarti, E. (2019). Analisis Aktivitas Antioksidan Jus Mangga Segar Merek A dan Olahan Sendiri. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 11(2), 16–23. <https://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1643714>
- Magfiroh, S., & Razak, M. (2019). Jus Buah Berbasis Bit Merah (*Beta vulgaris*) Penambahan Nanas Smooth cayene (*Ananas comosus (L) merr.*) sebagai Pangan Fungsional bagi Penderita Hipertensi. *Agromix*, 10(1), 10–21.
- Mahardika, N. P., & Zuraida, R. (2016). Vitamin C pada Pisang Ambon (*Musa paradisiaca S.*) dan Anemia Defisiensi Besi. *Majority*, 5(4), 124–127. <http://elib.fk.uwks.ac>.
- Mega, Wijayanegara, H., Hartiningsih, S. S., Welcome, M. O., & Dane, S. (2019). Effects of Red Guava Juice on Hemoglobin and Hematocrit Levels in Female Adolescent Students with Anemia. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 7(3), 107–112. <https://www.researchgate.net/publication/335929409>
- Naseer, S., Hussain, S., Naeem, N., Pervaiz, M., & Rahman, M. (2018). The Phytochemistry and Medicinal Value of *Psidium guajava* (Guava). *Clinical Phytoscience*, 4(32), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40816-018-0093-8>
- Nurhasanah, C., Idiana, A., Santi, P., & Yushida, Y. (2021). Comparative Analysis of Beet Juice and Red Guava Juice against Erythrocyte and Hematocrit Levels in Post-partum Women. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9, 821–825. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6259>
- Odoh, U. E., & Okoro, E. C. (2013). Quantitative Phytochemical, Proximate/Nutritive Composition Analysis of *Beta vulgaris* Linnaeus (*Chenopodiaceae*). *International Journal of Current Research*, 5(12), 3723–3728.
- Oktachiriyah, H. (2020). Penetapan Kadar Mineral, Besi, Kalium, dan Magnesium pada Buah Bit Merah (*Beta vulgaris L.*) Segar dan Rebus secara Spektrofotometri Serapan Atom. Universitas Sumatera Utara.
- Padang, S. A., & Maliku, R. M. (2017). Penetapan Kadar Vitamin C pada Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*) dengan Metode Titrasi NA-2,6 Dichlorophenol Indophenol

- (DCIP). *Media Farmasi*, XIII(2). <https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.879>
- Parwata, I. M. O. A. (2016). *Bahan Ajar: Antioksidan*. Universitas Udayana.
- Pradiyadnya, I. W. R., Suryani, I. A. M., & Rena, R. A. (2017). *Anemia Defisiensi Besi*. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, 1202005126, 1–30.
- Putri, S. M. N. P. (2016). *Identifikasi dan Uji Antioksidan Senyawa Betasianin dari Ekstrak Buah Bit Merah (Beta vulgaris L)*. Universitas Negeri Semarang.
- Qodriah, F. L. (2016). *Stabilitas Zat Gizi Mikro (Asam Folat dan Fe Fumarat) pada Produk Banana Flakes Fortifikasi selama Proses Pengolahan*. Universitas Pasundan.
- Rachmaniar, R., Kartamihardja, H., & Merry. (2016). Pemanfaatan Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* Linn.) sebagai Antioksidan dalam Bentuk Granul Effervescent. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, V(1).
- Rahayu, E. S., & Pribadi, P. (2012). Kadar Vitamin dan Mineral dalam Buah Segar dan Manisan Basah Karika Dieng (*Carica pubescens* Lenne & K. Koch). *Biosaintifika*, 4(2), 89–97.
- Sahu, M., Pandey, S., & Bharti, S. (2016). Topical Fruit Apple of the Poor's People (*Psidium guajava* L.). *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*, 2. <https://doi.org/10.21276/ijlssr.2016.2.5.6>
- Saufani, I. A., Mirnawati, & Syahrial. (2021). Pengaruh Penambahan Jus Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Mutu Organoleptik dan Vitamin C Minuman Fruit-Whey. *Darussalam Nutrition Journal*, 5(2), 129–139.
- Saula, L. S., Hermawan, K., Hasna, V. L., Lubis, C. F., Putri, G. K., & Andini, S. D. (2020). Buah Bit (*Beta vulgaris* L.) sebagai Antianemia. *Health Science Growth Journal*, 5(2), 14–16. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/HSG/article/view/4926>
- Siswanto, Budisetyawati, & Ernawati, F. (2013). Peran Beberapa Zat Gizi Mikro dalam Sistem Imunitas. *Gizi Indon*, 36(1), 57–64.
- Stephana, W., Utami, S., & Elita, V. (2018). Efektivitas Pemberian Jus Buah Bit terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil dengan Anemia. 27(6), 334–341.
- Supariasa, I. D. N. (2016). Penilaian Status Gizi. *EGC*.
- Syahridin, D. (2013). *Pengaruh Penambahan Askorbat terhadap Aktivitas Antioksidan beberapa Jus Buah*. Universitas Pancasila.
- Tisnadjaja, D., Irawan, H., & Pramesti, M. C. (2012). Hubungan Tingkat Kematangan Buah dengan Kandungan Vitamin C pada Daging Buah Jambu Biji Merah. *Prosiding Seminar Nasional Proses Biologi Dan Kimia Dalam Industri Yang Berwawasan Lingkungan*.
- WHO. (2011). *Weekly Iron and Folic Acid Supplementation Programmes for Women of Reproductive Age: an Analysis of Best Programme Practices (Short Version)*.
- Widyaningrum, M. L., & Suhartiningsih. (2014). Pengaruh Penambahan Puree Bit (*Beta vulgaris*) terhadap Sifat Organoleptik Kerupuk. *E-Journal Boga*, 3(1), 233–238.
- Yousaf, A. A., Abbasi, K. S., Ahmad, A., Hassan, I., Sohail, A., Qayyum, A., & Akram, M. A. (2020). Physico-chemical and Nutraceutical Characterization of Selected Indigenous Guava (*Psidium guajava* L.) Cultivars. *Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1590/fst.35319>