



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 2 Tahun 2023 Page 7433-7446

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Jamun fruit (*Syzygium cumini* (L.) Skeels): Review of Nutritional Profile, Functional Food Properties, Health Improvement Applications, and Safety Aspects

Himyatul hidayah<sup>1✉</sup>, Annis Fathurrohmah<sup>2</sup>, Siti Salma dhaniaty<sup>3</sup>, Sri Marita<sup>4</sup>

Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Karawang, Jawa Barat, Indonesia

Email: [fm20.sitidhaniaty@mhs.ubpkarawang.ac.id](mailto:fm20.sitidhaniaty@mhs.ubpkarawang.ac.id)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Buah Jamun fruit (*Syzygium cumini* (L.) menjadi produk bernilai tambah seperti selai, anggur, jus, dan jeli. Pengolahan buah jambang menghasilkan biji dalam jumlah besar sebagai limbah utama. Biji jambang merupakan sumber makronutrien yang kaya seperti karbohidrat, protein, lipid, mineral, dan vitamin, sehingga menjadikannya bahan penting dalam industri makanan. Valorisasi produk sampingan yang kurang dimanfaatkan dan kaya nutrisi dari industri pengolahan makanan telah menyediakan cara baru untuk membuka potensi mereka dalam industri makanan fungsional atau formulasi makanan terapeutik. Ulasan ini menyajikan profil nutrisi biji jamun yang terperinci dan penerapannya yang kuat dalam industri makanan sebagai bahan fungsional yang memungkinkan. Seiring dengan profil nutrisinya yang bermanfaat, ulasan tersebut juga menyoroti aspek keamanan yang terkait dengan konsumsi biji jambang bersama dengan asupan hariannya yang dapat diterima. Studi keamanan dan toksisitas telah memotivasi para peneliti dan industrialis untuk mencari aplikasi yang mungkin dalam industri makanan. Biji jamun dengan segudang manfaat nutrisinya bisa menjadi bahan fungsional yang penting; namun, penelitian ekstensif lebih lanjut diperlukan untuk menemukan tingkat penerapan biji jamun yang sesuai dalam produk makanan untuk memanfaatkan potensi nutrisinya tanpa mempengaruhi kelezatan sensori produk. Studi keamanan dan toksisitas telah memotivasi para peneliti dan industrialis untuk mencari aplikasi yang mungkin dalam industri

makanan.

Kata Kunci: *Jamun, Kandungan, Produk.*

#### Abstract

Jamun fruit (*Syzygium cumini* (L.)) is a value-added product such as jam, wine, juice, and jelly. Processing of jamun fruit produces large amounts of seeds as the main waste. Jamun seeds are a rich source of macronutrients such as carbohydrates, proteins, lipids, minerals, and vitamins, thus making them important ingredients in the food industry. The valorization of underutilized and nutrient-rich by-products of the food processing industry has provided a new way to unlock their potential in the functional food industry or therapeutic food formulation. This review presents the nutritional profile of jamun seeds details and its strong applicability in the food industry as a possible functional ingredient. Along with its beneficial nutritional profile, the review also highlighted the safety aspects associated with consumption of jamun seeds along with their acceptable daily intake. Safety and toxicity studies have motivated researchers and industrialists to explore possible applications in the food industry. Jamun seeds with their myriad of nutritional benefits can be important functional ingredients; however, further extensive research is needed to find a suitable degree of application of jamun seeds in food products to exploit their nutritional potential without affecting the sensory delicacy of the product. Safety and toxicity studies have motivated researchers and industrialists to explore possible applications in the food industry. Jamun seeds with their myriad of nutritional benefits can be important functional ingredients; however, further extensive research is needed to find a suitable degree of application of jamun seeds in food products to exploit their nutritional potential without affecting the sensory delicacy of the product. Safety and toxicity studies have motivated researchers and industrialists to explore possible applications in the food industry.

.Keyword: *Jamun, Ingredients, Products.*

#### PENDAHULUAN

Buah Jamun fruit (*Syzygium cumini* (L.)) (Sinonim: *Myrtus cumini*, *Calypttranthes jambolana*, *Syzygium jambolanum*, *Eugenia jambolana*, *Eugenia cumini*) yang termasuk dalam keluarga *Myrtaceae* merupakan buah yang sangat mudah rusak dengan umur simpan yang sangat singkat yaitu 1–2 hari dalam kondisi normal. Disebut juga jambul, black plum, java plum, jambolan, jiwat, salam, kerian duat, dan blackberry India (Nparks, 2023). Buah jamblang diolah oleh industri menjadi produk bernilai tambah seperti selai, anggur, jus, dan jeli. Namun, hanya ampasnya saja yang dimanfaatkan selama pengolahan, sehingga sisa biji dan kulitnya dibuang. Sebagai produk sampingan dari pemrosesan, benih biasanya dibuang. Karena jumlahnya 10–47% dari total massa buah, jumlahnya sangat besar (Al-Dhabi, 2020). Limbah yang dihasilkan menimbulkan masalah bagi industri dan lingkungan, namun di sisi lain menjadi tantangan bagi para ilmuwan. Limbah

buah jamun berpotensi menjadi produk sampingan yang berharga dan membuka jalan bagi komunitas ilmiah dan penelitian untuk membantu industri dan petani dalam menghasilkan pendapatan. Meningkatnya kepedulian lingkungan dan kebijakan pemerintah untuk pembuangan limbah telah mengakibatkan beban keuangan tambahan bagi industri pengolahan buah. Oleh karena itu, para peneliti sekarang mencari cara alternatif untuk memanfaatkan limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan.

Para peneliti telah mempelajari aspek nutrisi dan aplikasi biji jamun (JS) dalam berbagai matriks pangan untuk menentukan potensi valorisasi JS. Biji jamun telah digunakan untuk mengobati diabetes dan masalah pencernaan di Ayurveda sejak zaman kuno. Saat ini, sifat mempromosikan kesehatan JS sedang dikonfirmasi dan banyak senyawa bioaktif yang bertanggung jawab untuk itu, termasuk fenolat, terpenoid, turunan phloroglucinol, dan saponin, telah diidentifikasi. Penelitian intensif tentang potensi biologis sedang berlangsung dan ekstrak biji, fraksi ekstrak, dan senyawa yang diisolasi sedang diuji untuk sifat antidiabetes, antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antimikroba, kardioprotektif, hepatoprotektif, dan neuroprotektif. Selain itu, biji jambang ternyata mengandung nutrisi (Sigh, 2022). Benih memiliki sejumlah besar serat makanan dan jumlah anthocyanin, klorofil, pitosterol, asam amino, vitamin C, vitamin B kompleks (tiamin, riboflavin, asam folat), mineral esensial dan elemen jejak (kalsium, besi, natrium, magnesium, seng, fosfor, kromium, vanadium, dan kalium), minyak atsiri, albumin, dan lemak (Kannan, 2015). Profil asam lemak dari biji mengungkapkan adanya asam laurat, miristat, palmitat, stearat, oleat, linolenat, malvalat, dan sterkulat sebagai asam lemak dominan bersama dengan  $\beta$ -sitosterol sebagai fitostero (Venu *et al*, 2017).

Kualitas nutrisi yang khas dari biji ini menunjukkan kesesuaiannya untuk industri farmasi dan kosmetik (Ayenampudi *et al*, 2022). Kehadiran sejumlah besar zat besi dalam biji memfasilitasi peningkatan jumlah hemoglobin dan bertindak sebagai agen pemurni darah. [6,10–12]. Besi biji membantu memerangi anemia dan penyakit kuning (Kshirager *et al*, 2019). Selain itu, kalsium bijinya dapat membantu memenuhi kebutuhan mineral dan dapat digunakan dalam suplemen makanan untuk ibu hamil dan menyusui (Paranjape, 2021). Mempertimbangkan kualitas nutrisi dan fungsionalnya, bijinya telah diaplikasikan dalam formulasi makanan yang berbeda, seperti kue, biskuit, keripik, dan anggur (Sigh *et al*, 2022). Para peneliti juga telah mengeksplorasi potensi antioksidan dari benih dan menerapkannya dalam memperluas stabilitas oksidatif dari berbagai matriks makanan (Kasthuri, 2017). Profil nutrisi dan fitokimia biji jambang mengungkapkan bahwa mereka bisa menjadi sumber baru untuk industri farmasi dan makanan. Ulasan ini memberikan wawasan tentang aspek gizi biji jamun beserta aplikasinya sebagai bahan dalam formulasi pangan fungsional. Ini juga menyoroti aspek keamanan yang terlibat dalam konsumsi JS, sehingga

membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan berbagai makanan fungsional menggunakan biji jamun atau ekstraknya dalam batas aman yang dapat diterima.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penyusunan review artikel adalah metode study pustaka yang berisi teori-teori yang relevan dengan masalah yang berkaitan dengan penelitian. Penggunaan data pada literature ini yaitu data sekunder yang diperoleh dari data base google scholar dan Pubmed. Adapun kata kunci yang dicari dalam penelitian ini adalah Jamun fruit (*Syzygium cumini* (L.) Skeels): Review of Nutritional Profile, Functional Food Properties, Health Improvement Applications, and Safety Aspects. Dalam penelitian ini, dilakukan pencarian jurnal penelitian yang dipublikasikan di internet dalam jangka waktu 12 tahun terakhir dari tahun 2011-2023

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Profil Gizi JS

Komponen nutraceutical JS meliputi karbohidrat, protein, lipid, mineral, vitamin, dan fitokimia bioaktif. Fitokimia utama JS adalah asam galat, corilagin, asam ellagic, 3-galloylglucose, 3,6-hexahydroxy diphenoylglucose, 1-galloylglucose,  $\beta$ -sitosterol, quercetin, dan glukosa 4,6-hexahydroxydiphenoyl, yang penting dalam pengobatan (Tak *et al*, 2022). Subbagian berikut memberikan gambaran keseluruhan tentang profil gizi JS.

### Analisis Proksimat JS

Para peneliti telah menetapkan potensi nutraceutical dan manfaat kesehatan yang luas dari JS berdasarkan analisis proksimat dan studi *in vivo* dan *in vitro* (Kshirager *et al*, 2019). Konstituen yang dilaporkan dalam JS adalah kadar air 16,34%, protein kasar 1,97%, serat kasar 4,19%, lemak 0,65%, abu 2,18%, 130,50 $\mu$ g/g fosfor, 72,40 $\mu$ g/g kalsium, asam lemak termasuk 28 mg/g laurat, 317 mg/g miristat, 47 mg/g palmitat, 65 mg/g stearat, 322 mg/g oleat, 161 mg/g linoleat, 12 mg/g malvalat, dan 30 mg/g asam vernolat, 31,62% karbohidrat, jejak fitosterol ( $\beta$ -sitosterol) dan tanin (ellagitannins), dan fitokimia biologis aktif lainnya [15,17–19]. Tak dkk. [14] melaporkan bahwa JS mengandung karbohidrat (41,4 g/100 g), protein (6,3–8,5 g/100 g), lemak (0,83–1,18 g/100 g), abu (2,04 g/100 g), serat (2,3–16,9 g/100 g), kalsium (0,41 mg/100 g), fosfor (0,17 mg/100 g), polifenol (361,40 mg/100 g), dan tanin (168,24 mg/100 g). Raza dkk. [20] mengungkapkan bahwa JS terdiri dari kelembapan (16.34 $\pm$ 0,49%), protein kasar (1,97 $\pm$ 0,59%), lemak kasar (0,65 $\pm$ 0,01%), serat kasar (4,19 $\pm$ 0,12%), abu (2.18 $\pm$ 0,06%), dan ekstrak bebas nitrogen (NFE) (74,67 $\pm$ 2,24%). Menurut Rachappaji dan Salimath (Rachappjasi, 2013), JS mengandung 9,34% air, 0,92% lemak kasar, 6,08% serat kasar, 2,42% protein kasar, dan 2,93% abu. Variasi profil nutrisi JS tergantung pada umur buah, jenis tanah, lokasi, dan iklim.  $\beta$ -sitosterol adalah sterol utama dan hadir dalam bahan lemak biji unsaponifiable (Raza *et al*, 2019). Komposisi proksimat

dan fitokimia spesifik JS ditunjukkan pada Tabel 1.

Kelompok	Komposisi
Kelembaban	9,34–16,34%
Karbohidrat	31,62–41,4%
Jumlah serat makanan	2,3–16,9%
Lemak kasar	0,83–1,18%
Abu	2,18%
Keasaman	0,02–0,06
pH	3.79–4.83
Energi	335,64 Kkal
Total padatan terlarut (TSS)	3.7 °Brix
Protein mentah	1,97–8,5%
Gula	
Asam uronat	5%
Rhamnose/fucose	0,9%
Arabinosa	6,8%
Xilosa	18,8%
Manosa	1,7%
Galaktosa	2,3%
Glukosa	70,4%
Profil lipid/asam lemak	1,02%
Minyak total	30 mg/g
SFA	2,91 mg/100 g
MUFA	292,79 mg/100g
PUFA	7,53 mg/100 g
n-6	0,45 mg/100 g
n-3	7,08 mg/100 g
Materi yang tidak dapat disaponi	19 mg/g
Nilai yodium	60,80
Nilai saponifikasi	203.5

### Daun Jamblang

Daun pohon jamblang mengandung protein (9,1 g), lemak (4,3 g), serat kasar (17,0 g), fosfor (0,19 mg), kalsium (1,3 mg) per 100 g dan minyak atsiri yang memberikan bau harum (Ramtekeet al., 2015; Sah dan Verma, 2013). Ekstrak daun jamun dapat digunakan sebagai alternatif yang layak dan berkelanjutan untuk reduktor berbahaya seperti natrium borohidrida untuk sintesis

besi valensi nol skala nano (Rana et al., 2018)[43]. Daun jamun ditemukan mengandung asam betulinic, asam crategolic, ndotricontanol, nhentriacontane, n-hepatcosane, mycaminose, myricetin, myricitrin, myricetin3-O-(4" -acetyl)-  $\alpha$ -Lrhamnopyranosides, n-nonacosane, quercetin,  $\beta$ sitosterol, noctacosanol, n-triacontanol, triterpenoid, tanin, eicosane, octacosane dan octadecane (Morton, 1987; Rastogi dan Mehrotra, 1990)

## Polisakarida

Karbohidrat, cadangan kalori utama, bertindak sebagai prebiotik (tidak dapat dicerna) dan memperbaiki pencernaan. Atribut fungsional polisakarida bervariasi dengan jenis unit monomer, derivatisasinya, tingkat polimerisasi, dan jenis ikatan glikosidik. Polisakarida berfungsi sebagai pemanis buatan, pembawa obat, aditif dalam industri makanan, dan emulsi dalam industri kosmetik (Kumar 2020). Fraksi polisakarida JS telah dilaporkan menunjukkan berbagai aktivitas fungsional, termasuk aktivitas anti-inflamasi, anti-hiperlipidemia, antihiperqlikemik, dan antikanker (Amin *et al*, 2020). Beberapa metode telah diadopsi untuk ekstraksi polisakarida, di antaranya metode ekstraksi padat-cair dengan bantuan gelombang mikro telah muncul sebagai metode alternatif untuk mengekstraksi polisakarida maksimum dari JS. Penulis mengoptimalkan ekstraksi polisakarida JS dengan mempertimbangkan faktor input seperti daya gelombang mikro, pH, waktu, dan rasio padat-ke-cair dan mencapai hasil tertinggi sebesar 4,7%. Rachappaji dan Salimath (2013) menentukan profil karbohidrat benih dan fraksinya yang diisolasi. Kandungan karbohidrat total adalah 83%, dengan glukosa sebagai gula utama (70,4%). Sebaliknya, bubur buah jambang terutama terdiri dari glukosa dan fruktosa, berkontribusi pada manisnya (Roy *et al*, 2015). Asam uronat terdeteksi pada fraksi polisakarida larut air bersama dengan arabinosa, xilosa, dan manosa. Fraksi larut alkali (8%) mengandung hemiselulosa A dan B dalam jumlah yang sama. Galaktosa adalah gula netral yang dominan dalam fraksi polisakarida pektik, menunjukkan adanya polisakarida arabinogalaktan asam kompleks. Serat makanan, yang terdiri dari fraksi larut dan tidak larut, adalah karbohidrat kompleks yang tetap tidak tercerna di saluran pencernaan manusia. Glukosa (72,5%), diikuti oleh galaktosa (13,7%) dan asam uronat (13,3%), merupakan gula utama dalam serat makanan larut biji, sedangkan xilosa (80,8%) adalah gula utama dalam serat makanan tidak larut biji (Halim, 2022).

## Protein

Protein JS telah ditemukan terlibat dalam metabolisme karbohidrat, belerang, dan nitrogen dan dalam banyak respons fisiologis, seperti pematangan dan pelunakan buah, pensinyalan hormon, pemecahan dormansi dan perkecambahan biji, pengangkutan metabolit sekunder, pertahanan, dan yang terkait dengan stres. tanggapan (Marufa, 2019). Kelompok tersebut

mendemonstrasikan profil protein JS menggunakan elektroforesis gel poliakrilamida dua dimensi (2D-PAGE) dan spektrometri massa waktu-of-penerbangan desorpsi/ionisasi laser berbantuan matriks (MALDI-TOF/MS). Pita protein biji kasar berkisar antara 14 hingga 116 kDa. Laktoferin, sebuah glikoprotein 80-kDa, diidentifikasi dalam satu puncak dan dikonfirmasi oleh analisis MALDITOF/MS. Glikoprotein ini menunjukkan aktivitas hipoglikemik dan dengan demikian digunakan dalam pengobatan diabetes mellitus. Liase pektat, pengangkut ABC, 1-aminosiklopropana-1- karboksilat oksidase, reseptor berpasangan protein G,  $\beta$ -tubulin, dan pirofosforilase ADP-glukosa juga terdeteksi di JS (Paranjape, 2021). Para peneliti telah menunjukkan bahwa limbah JS dari unit pengolahan buah merupakan sumber yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk produksi peptida antioksidan spesifik (Das *et al*, 2019).

### Mineral dan Vitamin

Konsentrasi mineral dan vitamin bervariasi tergantung pada nutrisi tanah, kondisi iklim dan metode pemanenan yang digunakan dalam budidaya (Harine, 2018). Profil mineral terperinci JS menunjukkan bahwa kalium (K) adalah unsur mineral utama (130,50–6064,60 $\mu$ g/g), diikuti oleh kalsium (Ca; 6.51–1358.60 $\mu$ g/g). Nilai rata-rata mineral lain yang dilaporkan oleh Kshirsagar [2019], Ghosh (2017), dan Sharma et al. (2022) adalah besi (Fe) 1,40–42,00 $\mu$ g/g, natrium (Na) 23,80–438,60 $\mu$ g/g, magnesium (Mg) 0,10–1116,00 $\mu$ g/g, mangan (Mn) 4,00–10,44 $\mu$ g/g, seng (Zn) 0,09–8,69 $\mu$ g/g, dan tembaga (Cu) 4.64–21.30 $\mu$ g/g. Sebaliknya, porsi buah jambang yang dapat dimakan menunjukkan K, Mg, Ca, dan fosfor (P) sebesar 103, 27,97, 25,36, dan 9,60 mg/100 g, sedangkan Na, Mn, Fe, dan aluminium (Al) sebesar 2,64 , 0,24, 0,33, dan 0,45 mg/100 g, masing-masing (NIN, 2023). Jadi, potasium dan kalsium adalah mineral utama JS, sedangkan K bertindak sebagai elektrolit yang mengatur tekanan darah manusia, dan Mg dan Ca diperlukan untuk metabolisme sel dan penguatan tulang dan gigi. Di antara mineral yang ditemukan dalam bubuk biji jambang adalah zat besi (0,140 mg/100 g), kalsium (0,10 mg/100 g), magnesium (0,072), fosfor (0,72 mg/100 g), kalium (0,009 mg/100 g), dan seng (0,09 mg/100 g) [13,16]. Seiring dengan profil mineral yang luar biasa, JS juga dianut dengan vitamin yang cukup banyak. Asam askorbat (1,84–35,75 mg/100 g) dan pantotenat dan niasin (0,09 mg/100 g) merupakan vitamin utama yang larut dalam air selain asam folat, ergokalsiferol, dan biotin (Sharm, 2022). Biji jamun dilaporkan mengandung 3 IU/100 g vitamin A, 0,09 mg/100 g vitamin B3, dan 0,21 mg/100 g vitamin C.13]. Di antara vitamin yang larut dalam lemak, retinol ditemukan sebanyak 3 IU/100 g (Gos, 2017). Kandungan vitamin dan mineral JS disajikan pada Tabel2.

Kelompok	Komposisi
----------	-----------

Mineral	
Tembaga (Cu)	4.64–21.30µg/g
Besi (Fe)	1.40–42.00µg/g
Seng (Zn)	0,09–8,69µg/g
Mangan (Mn)	4.00–10.44µg/g
Natrium (Na)	23.80–438.60µg/g
Kalium (K)	130.50–6064.60µg/g
Magnesium (Mg)	0,10–1116,00µg/g
Timbal (Pb)	6.6µg/g
Kalsium (Ca)	6.51–1358.60µg/g
Vitamin	
Asam askorbat	1,84–35,75 mg/100 g
Niasin	0,09 mg/100 g
Retinol	3 IU/100 g
Total fenol	14,92–230 mg GAE/g
Kandungan flavonoid total	6,0–17 mg CE/g
Tanin	168,24–388,99 mg TAE/100 g
Karotenoid	7,42–626 mg/100 g

#### Aplikasi JS dalam Makanan

Telah ditentukan dengan analisis kandungan fisikokimia, proksimat, vitamin, dan mineral JS, bahwa JS memiliki kadar protein, lemak, asam askorbat, dan mineral (zat besi, kalsium, dan kalium) yang cukup. Oleh karena itu, JS dapat digunakan oleh food scientist untuk

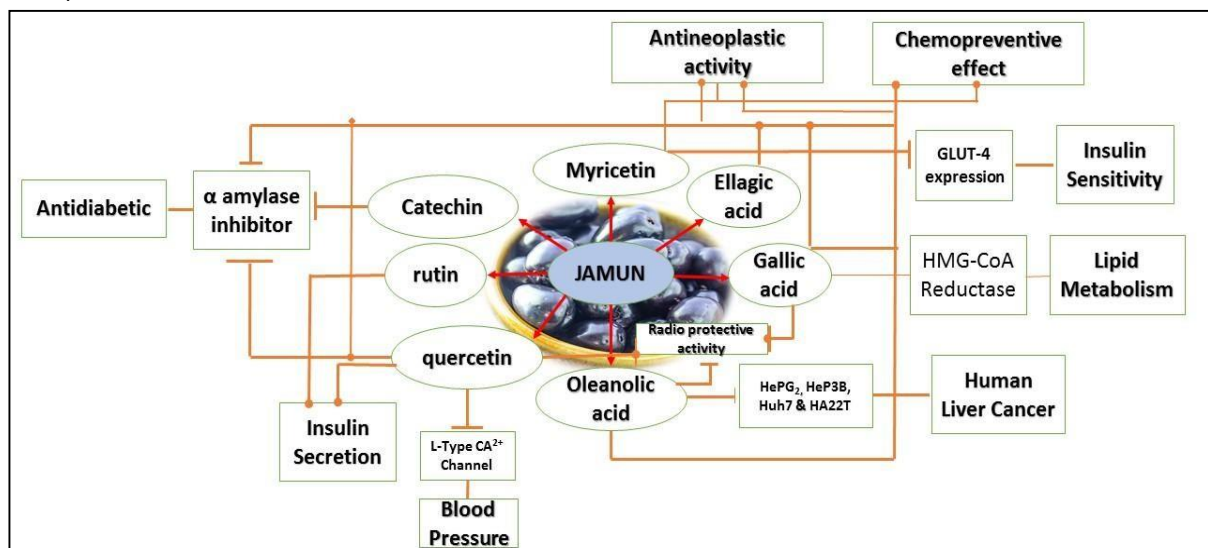
mengembangkan pangan fungsional (Alok, 2011).. Karbohidrat, protein, lipid, dan serat makanan memiliki peran penting dalam tubuh dan, dengan demikian, penggabungannya ke dalam bubuk JS telah menghasilkan kemajuan teknologi dalam berbagai produk. Sifat teknologi produk dapat didefinisikan dalam hal karakteristik eksternal (diameter, ketebalan, rasio penyebaran, keseragaman, tekstur, dan kualitas estetika), karakteristik internal (nilai kalor, skor prebiotik, indeks glikemik, dan potensi antidiabetes), dan rak kehidupan (Sehweg, 2016).

Serbuk JS juga dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu yang baik dalam produksi kue, menghasilkan asupan energi, mineral, dan karbohidrat yang lebih tinggi (Balyan, 2017). JS sebagian besar terdiri dari karbohidrat dan dapat digunakan untuk gel, plastisisasi, emulsi, mengentalkan, menstabilkan, mencambuk, melapisi, mencegah staling, mengikat, mengklarifikasi, flokulasi, dan membungkus produk makanan. Pati membentuk sebagian besar karbohidrat yang dapat dicerna dalam JS, dengan kandungan mulai dari 23 g/100 g hingga 60 g/ 100 g DM JS. Karbohidrat ini memasok energi yang diperlukan untuk mendukung berbagai aktivitas metabolisme dalam tubuh manusia. Ditemukan juga bahwa JSs adalah sumber serat makanan yang sangat baik, yang bersama dengan lignin, merupakan karbohidrat yang tidak dapat dicerna yang sangat penting untuk kesehatan yang baik (Sigh, 2016). Hingga 8% dari JS DM terdiri dari protein, yang dapat memberi makanan rasa, busa, pembengkakan, pencoklatan, koagulasi, denaturasi, kapasitas retensi air dan minyak, kapasitas penyerapan air, dan kualitas emulsifikasi.

Baru-baru ini, Tak et al. (2022) menggunakan elektroforesis gel dua dimensi (2D-PAGE) dan desorpsi laser berbantuan matriks/spektrometri massa waktu mati ionisasi (MALDI-TOF/MS) untuk menentukan profil protein biji jambiang. Mereka mengidentifikasi 15 protein fungsional, seperti laktoferin, kitinase1, protein seperti transporter sulfat, lyases pektat,  $\beta$ -tubulin, transporter ABC, protein pengikat fosfat, 1-aminosiklopropana-1-karboksilat oksidase, reseptor berpasangan protein G, ADPglucose pyrophosphorylase, dan glutamat –ammonia ligase adenyltransferase, yang penting dalam mekanisme pertahanan tanaman, metabolisme, dan pengangkutan garam anorganik. Profil asam lemak lipid dalam biji jambiang sehat dan seimbang, meskipun kandungan total lipidnya sederhana (di bawah 1,5 g/100 g). Asam lemak dapat dipecah menjadi tiga kategori: jenuh, tak jenuh tunggal, dan tak jenuh ganda. Asam lemak jenuh (SFA) membentuk 50% dari total asam lemak.

Produk makanan yang berbeda mungkin mendapat manfaat dari plastisisasi, pengemulsi, aerasi, pemendekan, dan stabilitas oksidatif yang diberikan oleh lemak ini (Kumar, 2017). Fungsionalitas minyak atau lemak dapat digambarkan dengan menggunakan parameter indeks bias, berat jenis, bilangan penyabunan, bilangan yodium, bilangan asam, bilangan peroksida, titik asap, titik nyala, dan suhu penggorengan

Buah jambang kaya akan senyawa polifenol yang efektif melawan kanker, penyakit jantung, diabetes, asma, dan radang sendi. Ini memainkan peran penting terhadap berbagai gangguan pencernaan yaitu perut kembung, kejang usus, gangguan perut dan disentri. Jambang mengandung jamboline, sejenis glukosa, yang berperan besar untuk mengontrol konversi pati menjadi gula dan membantu menjaga gula darah dalam kisaran normal. Ekstrak kulit batang, biji dan daunnya bermanfaat untuk menurunkan kadar gula dalam urin (glikouria). Jamun juga menyembuhkan leucoderma setelah merangsang melanin (Modaket al., 20017). Jambang mengandung vitamin C, zat besi dan potasium yang bermanfaat untuk penyakit kulit dan membantu meningkatkan jumlah hemoglobin dan juga memurnikan darah yang bermanfaat bagi orang yang menderita anemia dan penyakit kuning dan juga membantu mengurangi berbagai penyakit jantung (Princeet al., 1998). Jambang mengandung banyak senyawa bio-kimia dan fitokimia, seperti polifenol, flavonoid, minyak atsiri, asam galat, asam oksalat, asam malat, asam betulat karena mencegah penyakit hati seperti nekrosis dan fibrosis dan juga bermanfaat dalam mengelola dan mengobati banyak penyakit. penyakit manusia dan juga terdiri dari aktivitas penghambatan peroksidasi lipid (Benherlal dan Arumughan, 2007; Aryaet al.,2018).



Kehadiran polifenol terutama tanin dalam JS memberikan rasa pahit dan kecoklatan pada produk makanan dan karenanya dapat menurunkan penerimaan konsumen. Komersialisasi makanan yang diperkaya dan difortifikasi ini membutuhkan teknologi berkelanjutan untuk penggabungan JS sambil menutupi efek negatifnya pada makanan. Teknik enkapsulasi, yang menggunakan zat penyedap, pengikat, dan bahan tambahan makanan lainnya, dapat memainkan peran penting dalam produk komersial yang diperkaya dengan JS [Parajape, 2021]. Serat biji yang dimodifikasi secara fungsional juga dapat diterapkan sebagai pengental, penstabil, pengemulsi, bahan pengisi, dan pengganti lemak dalam makanan rendah kalori, serta dalam produk roti, minuman, bumbu, bumbu, suplemen makanan, susu formula bayi, makanan

yang diperkaya, dan obat-obatan Ayurveda

Serbuk JS tidak hanya meningkatkan fungsionalitas produk tetapi juga aspek perawatannya, yang dikaitkan dengan sifat antimikroba dan antioksidannya [Baliga, 2011]. Potensi antioksidan dari ekstrak biji terutama dipertahankan selama pemrosesan dan perlakuan panas dan oleh karena itu dapat berhasil digunakan sebagai alternatif antioksidan sintetik dalam minyak, daging olahan dan makanan susu serta produknya, minuman, produk obat non-makanan, produk kosmetik, sistem pengemasan aktif, dan tekstil [Das, 2019]. Kombinasi unik dari polifenol dan glikosida dalam biji dengan kemampuan untuk memerangi diabetes dan penyakit lainnya dapat dimanfaatkan lebih lanjut dalam pengembangan produk makanan yang menargetkan kebutuhan diet khusus konsumen.

### SIMPULAN

Jamun dibudidayakan secara luas di seluruh negara Asia seperti India, Myanmar, dan Sri Lanka. Pengolahan buah jambang menjadi selai, jus, anggur, dan jeli menghasilkan limbah biji yang sangat besar. JS dari industri pengolahan dibuang ke ruang terbuka, yang mengarah pada tantangan lingkungan seperti pencemaran air tanah dan berkembangnya kondisi tidak higienis di daerah sekitarnya. Sebagai sumber nutrisi potensial (karbohidrat, protein, lipid, vitamin, dan mineral), para peneliti telah menetapkan peran JS sebagai bahan makanan dan promosi kesehatan. Studi tentang sifat makanan fungsional dari bubuk biji jamun telah memantapkan penerapannya dalam berbagai produk roti, seperti roti dan kue. Studi toksisitas juga menunjukkan profil JSE yang relatif aman hingga 3000 mg/kg berat badan. Namun, penelitian ekstensif perlu dilakukan pada penerapan JS dalam mengembangkan makanan fungsional atau sebagai pengawet alami dalam makanan untuk meningkatkan atau mencapai sifat gizi yang diinginkan tanpa mempengaruhi palatabilitas sensorik dan menjaga batas aman yang ditentukan. Pemanfaatan JS dalam berbagai makanan ringan seperti produk roti (roti, biskuit, cake, dan cookies), makanan ringan ekstrusi, makanan rendah kalori, minuman, atau makanan terapi juga akan membuka peluang peningkatan JS dalam skala besar. JS juga dapat dimanfaatkan untuk mendesain makanan bagi penderita diabetes dan penyakit lainnya karena adanya jamboline yang tinggi. Studi telah menyarankan pentingnya senyawa bioaktif berbeda yang ada di jambang efektif untuk mengurangi berbagai gangguan yang terkait dengan jantung, pencernaan, dan sistem saraf. Antioksidan, flavonoid, antosianin, karotenoid, minyak atsiri, terpen, tanin, dan senyawa fenolik dalam jambang memberikan efek terapeutik yang beragam seperti efek antioksidan, antikanker, antidabetes, antimikroba, dan radioprotektif. Tumbuhan obat tradisional yang memiliki banyak senyawa bioaktif ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang fitokimia dan penelitian klinis untuk menghasilkan obat yang lebih aman yang dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit

## DAFTAR PUSTAKA

- Taman,jintan merah(Jaring Flora & Fauna). Tersedia daring:<https://www.nparks.gov.sg/FloraFaunaWeb/Flora/3/1/3158> (diakses pada 10 Oktober 2021).
- Al-Dhabi, NA; Ponmurugan, K. Ekstraksi dan karakterisasi polisakarida berbantuan microwave dari limbah biji buah jamun.Int. J.Biol. Makromol.2020,152, 1157–1163.
- Singh, S.; Singh, AK; Mishra, DS; Singh, GP; Sharma, BD Kemajuan dalam penelitian di jamun (*Syzygium cuminii*): Ulasan.Kur. Hortik.2022,10, 8–13.
- Kannan, A.; Puraikalan, YD Pengembangan dan efek bubuk biji Jamun yang tergabung dalam cookies.Int. J.Sci. Res. Pub.2015,46, 59–65.
- Priyanka, AM; Mishra, AA Pengembangan dan evaluasi mutu biskuit fortifikasi jamun bubuk menggunakan pemanis alami. Int. J.Eng. Sains. Technol.2015,3, 796–801.
- Qamar, M.; Akhtar, S.; Ismail, T.; Wahid, M.; Abbas, MW; Mubarak, MS; Yuan, Y.; Bernard, RT; Ziora, ZM; Esatbeyoglu, T. Profil Fitokimia, Sifat Biologis, dan Aplikasi Pangan dari Tanaman Obatjintan merah.Makanan2022,11, 378.
- Venu Gopal, KS; Anu-Appaiah, KA Penggabungan benih selama vinifikasi dan pengaruhnya terhadap sifat kimia dan organoleptik padajintan merahanggur.Makanan Kimia.2017,237, 693–700.
- Dangour, AD; Dodhia, SK; Hayter, A.; Allen, E.; Kunci, K.; Uauy, R. Kualitas nutrisi makanan organik: Tinjauan sistematis. Saya. J.Clin. Nutr.2009,90, 680–685.
- Ayenampudi, SB; Verma, R.; Adeyeye, SAO Potensi manfaat kesehatan dan aplikasi makanan dari jamun (jintan merahL.), buah asli India.Nutr. Ilmu Makanan.2022.menjelang cetak.
- Kalse, SB; Swami, SB; Sawant, AA; Thakor, NJ Pengembangan dan evaluasi mutu biskuit fortifikasi bubuk biji jamun menggunakan finger millet.Int. J. Proses Pangan. Technol.2016,7, 11.
- Kasthuri, S.; Mandal, PK; Pal, Ingggris; Elanchezhian, N.; Perumal, SV Pengaruh penggabungan serbuk daun paha dan biji jamun terhadap kualitas sensoris keripik ayam fungsional.Ilmu Daging.2017,12, 14–18.
- Singh,A.; Kocher, GS Standardisasi benih dan kulit diinfuskanjintan merah-fermentasi anggur menggunakan metodologi permukaan respons.LWT-Makanan Sci. Technol.2020,134, 109994.
- Kshirsagar, RB; Desai, GB; Sawate, AR; Deshmukh, NM Sifat fisiko-kimia dan gizi jamun (jintan merah) benih.J. Farmasi. Fitokimia.2019,8, 211–213.
- Tak, Y.; Kaur, M.; Jain, MC; Samota, MK; Meena, NK; Kaur, G.; Amarowicz, R. Jamun seed: Tinjauan tentang komponen bioaktif, nilai gizi dan manfaat kesehatan.Pol. J. Makanan Nutr. Sains.2022,72, 211–228.
- Khadivi, A.; Mirheidari, F.; Saeidifar, A.; Moradi, Y. Pemilihan aksesori jamun yang menjanjikan (jintan merah(L.) skeels) berdasarkan karakterisasi pomologis.Ilmu Makanan. Nutr.2022,00, 1–11.
- Ghosh, P.; Pradhan, RC; Mishra, S.; Patel, AS; Kar, A. Karakterisasi fisikokimia dan nutrisi jamun (*Syzygium cuminii*).Kur. Res. Nutr. Ilmu Makanan.2017,5, 25–35.
- Lembaga Gizi Nasional (NIN); Dewan Riset Medis India; Departemen Riset Kesehatan, Kementerian Kesehatan dan Kesejahteraan Keluarga, Pemerintah India. Tersedia daring:<https://www.nin.res.in/NICE.html>(diakses pada 15 Agustus 2022).

- Santos, CA; Almeida, FA; QuecAn, BX; Pereira, PA; Gandra, KM; Cunha, LR; Pinto, UM Sifat bioaktif darijintan merah(L.) pulp skeels dan ekstrak fenolik biji.Depan. Mikrobiol.2020,11, 990. [CrossRef]
- Sharma, S.; Sharma, S.; Bharti, AS; Tiwari, MK; Uttam, KN Penilaian non-destruktif profil nutrisi benih yang kurang dimanfaatkan menggunakan probe spektroskopi.Anal. Lett.2022, 1–17.
- Raza, A.; Ali, MU; Nisar, T.; Qasrani, SA; Husain, R.; Sharif, MN Komposisi proksimat buah dan biji jamun.Am.-EurasiaJ.Agri. Mengepung. Sains.2015,15, 1221–1223.
- Rachappaji, KS; Salimath, V. Komposisi karbohidrat buah, biji dan kulit biji dariSyzizium jambolana.Tren Karbohidrat. Res.2013,5, 21–26.
- Daulatabad, CMJD; Mirajkar, AM; Hosamani, KM; Mulla, GMM Epoxy dan asam lemak siklopropenoid dijintan merah minyak biji.J.Sci. Pertanian Pangan.1998,43, 91–94.
- Rydlewski, AA; de Morais, DR; Rotta, EM; Klaus, T.; Vagula, JM; da Silva, MC; Santos Junior, OO; Visentainer, Senyawa Bioaktif JV, Kapasitas Antioksidan, dan Asam Lemak di Berbagai Bagian dari Empat Buah yang Belum Dijelajahi.Kualifikasi Makanan J.2017,9, 8401074.
- Jaleel, AHA; Mahdi, JF; Farooqui, M.; Shaikh, YH Analisis kromatografi gas-spektroskopi massa biji plum hitam (jintan merah) ekstrak dalam heksana.Asian J.Pharm. Klinik. Res.2019,12, 219–222.
- Kumar, V.; Nagar, S.; Sharma, P. Peluang oligosakarida tanaman dan polisakarida dalam pengembangan obat. Di dalamKarbohidrat dalam Penemuan dan Pengembangan Obat, edisi pertama.; Elsevier: Amsterdam, Belanda, 2020; hlm.587–639.
- Amin, MM Efek fitoterapi darijintan merahpada diabetes: Ulasan.Int. J.Res. Farmasi AYUSH. Res.2020,4, 392–402.
- Roy, G.; Malla, S.; Chakravarty, S. Pengolahan Jamun Terpadu (jintan merah(L.) Skeels) buah untuk nilai tambah dan penilaian dampaknya terhadap kesehatan dan gizi.Klinik. Diagnosis. Laboratorium. Imunol.2013,21, 65–69.
- Olivares-GalvAn, S.; Marina, ML; GarcSayaa, Ekstraksi MC dan karakterisasi peptida antioksidan dari residu buah.Makanan 2020,9, 1018.
- Kumar, A.; Padmanabhan, N.; Krishnan, MRV Aktivitas sistem saraf pusatjintan merahbenih.Pak. J.Nutr.2007,6, 698–700.
- Baliga, MS; Bhat, HP; Baliga, BRV; Wilson, R.; Palatty, PL Fitokimia, penggunaan tradisional dan farmakologiEugenia Jambolana Lam. (prem hitam): Ulasan.Int. Makanan Res. J.2011,44, 1776–1789.
- Ayyanar, M.; Subash-Babu, Pjintan merah(L.) Skeels: Ulasan konstituen fitokimia dan penggunaan tradisionalnya.Pac Asia. J. Trop. Bioma.2012,2, 240–246.
- Swami, SB; Kalse, SB Senyawa bioaktif dalam jamun (jintan merah(L.) Skeel.Inovasi Farmasi. J.2020,9, 161–167.
- Halim, MA; Kanan, KA; Nahar, T.; Rahman, MJ; Ahmad, KS; Hossain, H.; Rubel Mozumder, NHM; Ahmed, M. Metabolik profil fenolik dari ekstrak dari berbagai bagian tanaman blackberry (jintan merah(L.) dan aktivitas antioksidannya. LWT2022,167, 113813.
- Ali, S.; Masud, T.; Abbasi, KS; Ali, A.; Hussain, A. Beberapa atribut komposisi dan biokimia buah jaman

(jintan merahL.) dari wilayah Potowar di Pakistan.Res. Farmasi.2013,3, 1–9.