

Review Artikel

Potensi Antikanker Ekstrak Buah Jamblang (*Syzygium cumini* L.) sebagai Bahan Pangan Fungsional

Meivanti Diva Hapsari^{1*}, Eka Indra Setyawan²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
divahapsari@gmail.com

²Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
indrasetyawan@gmail.com

*Penulis Korespondensi

Abstrak– Kanker merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan terjadinya proliferasi sel-sel abnormal yang tidak terkendali. Berdasarkan data dari *Global Cancer Statistics* (GLOBOCAN) menunjukkan bahwa tahun 2020 terdapat jumlah kasus kanker sebanyak 19,3 juta dan kasus kematian akibat kanker sebanyak 10 juta di dunia. Penggunaan obat tradisional di Indonesia mulai berkembang pesat dan digunakan kembali oleh masyarakat sebagai alternatif pengobatan. Buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) merupakan salah satu tumbuhan lokal Indonesia yang termasuk dalam golongan famili Myrtaceae yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, salah satunya adalah sebagai antikanker. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk memberikan informasi dan gambaran mengenai potensi buah jamblang sebagai agen antikanker dan potensinya sebagai bahan pangan fungsional. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Systematic Literature Review* (SLR). Penelusuran literatur yakni melalui *Pubmed* dan *Google Scholar* menggunakan sumber data elektronik yang terpublikasi dari tahun 2018-2023. Hasil dari pencarian literatur yang memenuhi kriteria inklusi ditemukan sebanyak 36 literatur dari 22.045 temuan. Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) memiliki karakteristik kemopreventif dan kemoterapi. Ekstrak buah dari tanaman tersebut kaya akan antosianin, flavonoid, senyawa fenolik, dan karotenoid yang memiliki aktivitas sebagai antikanker. Selain itu, pada bagian buahnya kaya akan nutrisi penting seperti protein, karbohidrat, serat, dan vitamin yang berguna sebagai sumber nutrasetikal bagi tubuh. Oleh karena itu, buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan pangan fungsional sebagai pendamping terapi pada pasien kanker.

Kata Kunci– Antikanker, Bahan Pangan Fungsional, *Syzygium cumini* L., Tumbuhan Jamblang

1. PENDAHULUAN

Kanker merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan terjadinya proliferasi sel-sel abnormal yang tidak terkendali dan berpotensi menyebar ke bagian tubuh lain. Penyakit kanker sampai saat ini menjadi ancaman kesehatan masyarakat yang serius bagi negara berkembang. Berdasarkan data dari *Global Cancer Statistics* (GLOBOCAN) menunjukkan bahwa pada tahun 2020 terdapat jumlah kasus kanker sebanyak 19,3 juta dan kasus kematian akibat kanker sebanyak 10 juta. GLOBOCAN juga memperkirakan pada tahun 2040 akan terjadi peningkatan kasus kanker secara global sebanyak 47% sehingga menjadi 28,4 juta kasus kanker baru. Terapi kanker yang umum digunakan adalah pembedahan, radioterapi, kemoterapi, imunoterapi, terapi gen, hematopoetik, dan transplantasi sel darah perifer [1]. Namun diantara terapi tersebut masih bersifat non selektif, artinya bahwa terapi seperti obat-obatan kemoterapi dapat mempengaruhi sel normal lainnya dengan menimbulkan efek toksik pada sel tersebut di samping aktivitasnya

sebagai antikanker [2]. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengembangkan bahan obat baru dalam pengobatan kanker yang meningkatkan dan mempertahankan kemanjuran sekaligus meminimumkan toksisitas obat.

Penggunaan obat tradisional di Indonesia mulai berkembang pesat dan digunakan kembali oleh masyarakat Indonesia sebagai alternatif pengobatan walaupun obat modern atau obat sintetik masih tetap beredar di pasaran. Meskipun obat tradisional yang berasal dari tumbuhan atau bahan alam juga memiliki efek samping, namun tingkat bahaya dan resiko penggunaan jangka panjangnya jauh lebih rendah dibandingkan dengan obat kimia [3].

Tumbuhan Jamblang (*Syzygium cumini* L.) adalah salah satu tumbuhan lokal Indonesia yang termasuk ke dalam golongan famili Myrtaceae. Tumbuhan ini dibuktikan memiliki aktivitas farmakologis pada setiap bagiannya. Kulit tumbuhan jamblang bersifat karminatif sehingga baik untuk pencernaan, antihiperqlikemia, antelmintik dan antibakteri. Kulit batang jamblang diketahui memiliki kandungan flavonoid, asam ellagic, asam galat, friedelin, epi-friedelanol, β -sitosterol, eugenin, ester asam lemak epifriedelanol, β -sitosterol, quercetin kaempferol, myricetin, dan bergenin [4]. Daun jamblang mengandung glikosida flavonol terasilasi, tanin, quersetin, triterpenoid, myricetin, myricetin 3-O-4-acetyl-L-rhamnopyranoside, galloyl carboxylase, dan esterase [5]. Daunnya banyak digunakan sebagai antidiabetes, sembelit, keputihan, demam, gastropati dan untuk menghambat keluarnya darah dalam tinja. Buah jamblang memiliki kandungan flavonoid yang tinggi, alkaloid, resin, tanin, dan minyak atsiri. Buah jamblang kaya akan antosianin dengan daya antioksidan yang tinggi. Buah jamblang juga mengandung berbagai metabolit sekunder lainnya seperti asam ellagik, asam galat, kuersetin, myrisetin, kaempferol, tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis.

Buah jamblang dapat berpotensi sebagai bahan pangan fungsional karena dapat memberikan dampak positif terhadap aspek kesehatan. Pangan fungsional merupakan produk makanan atau minuman yang kandungan nutrisinya memiliki manfaat lebih kepada manusia, baik untuk meningkatkan status kesehatan maupun untuk mencegah terjadinya suatu penyakit. Pangan fungsional tidak hanya sekedar bahan makanan yang dicerna dalam saluran pencernaan, namun menjadi salah satu cara atau media untuk mencegah bahkan untuk mengobati beberapa penyakit tertentu, karena dengan beberapa kandungan esensialnya, pangan fungsional dapat memberikan dampak positif terhadap kesehatan manusia jika dikonsumsi secara teratur dan bervariasi dalam menu diet setiap hari [6]. Pada buah jamblang, pangan fungsional dapat diperoleh dari antosianin, senyawa fenol, dan flavonoid yang memiliki khasiat sebagai antioksidan sehingga dapat digunakan untuk pengobatan pada pasien kanker. Berdasarkan uraian diatas, peneliti melakukan review artikel yang bertujuan untuk memberikan informasi mengenai potensi ekstrak buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) sebagai antikanker yang dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional pada pasien yang sedang menjalani kemoterapi.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Pengumpulan data atau sumber pustaka dilakukan menggunakan

instrumen pencarian berbasis online seperti *PubMed* dan *Google Scholar*. Kata kunci yang digunakan untuk penelusuran pustaka terkait yaitu “Tumbuhan Jamblang”, “*Syzygium cumini* L.”, “Tumbuhan Jamblang sebagai Antikanker”, dan “Tumbuhan Jamblang sebagai Bahan Pangan Fungsional”. Adapun kriteria inklusi yang digunakan yaitu jurnal nasional atau internasional yang membahas topik mengenai tumbuhan jamblang sebagai antikanker dan tahun terbit jurnal dalam rentang waktu 2018-2023. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu jurnal nasional atau internasional yang tidak membahas topik mengenai tumbuhan jamblang sebagai antikanker dan tahun terbit jurnal di bawah tahun 2018. Dari studi literatur diperoleh 36 literatur dari 22.045 temuan yang memuat informasi mengenai tumbuhan jamblang dengan aktivitas antikanker dan bahan pangan fungsional.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelusuran artikel mengenai aktivitas antikanker ekstrak buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) pada *PubMed* dan *Google Scholar* diperoleh artikel yang relevan dan memiliki struktur yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kajian Artikel Aktivitas Antikanker Ekstrak Buah Jamblang (*Syzygium cumini* L.)

No	Pelarut	Konsentrasi	Jenis Kanker	Hasil	Pustaka
1	Kloroform	0, 0.5, 1.0, 2.5, dan 5 µg/mL	Ovarium	Lebih dari 90% sitotoksisitas sel terlihat pada quercetin dan asam galat dengan konsentrasi 2,5 µg / mL dan lebih tinggi, sedangkan asam oleanolic hanya cukup efektif hingga konsentrasi 5 µg / mL dalam serial pengenceran.	[7]
2	Metanol, Aquades	0,001, 0,01, 0,1, 1, dan 2 mg/mL	Paru-Paru	<i>Syzygium cumini</i> (SC) pada konsentrasi ekstrak tertinggi (2 mg/mL), mampu menghambat sekitar 80% viabilitas sel karsinoma paru CP-H460. Sedangkan pada konsentrasi 0,01 mg/mL menunjukkan persentase penghambatan viabilitas sel tertinggi kedua.	[8]
3	Metanol	10, 20, dan 40 µg/mL	Karsinoma	Sel OSCC (<i>human oral squamous cell carcinoma</i>) dengan konsentrasi SC (<i>Syzygium cumini</i>) yang lebih rendah yaitu, 10 µg	[9]

				menyebabkan apoptosis dini yang dibuktikan dengan sel berwarna hijau kekuningan. Di sisi lain, 20 dan 40 µg perlakuan SC menyebabkan pergeseran dari apoptosis awal ke akhir. Sel-sel berwarna merah positif EB (<i>Ethidium Bromide</i>) yang diamati pada kelompok-kelompok ini menunjukkan kemungkinan adanya kerusakan membran pada sel apoptosis lanjut.	
4	Etanol	1, 10, 20, 50, 100, dan 200 µg/mL	Kolorektal	SCE (<i>Syzygium cumini ethanolic extract</i>) menekan pertumbuhan garis sel kanker kolorektal HT-29 secara drastis. Uji kerusakan DNA mengkonfirmasi bahwa DNA kehilangan integritasnya dan mengalami apoptosis. Selain itu, penyembuhan luka menunjukkan perubahan yang lebih rendah dari metastasis setelah pengobatan dengan SCE.	[10]

Tumbuhan jambang (*Syzygium cumini* L.) atau biasa dikenal dengan buah juwet atau duwet merupakan buah lokal yang banyak memiliki khasiat dalam menyembuhkan beberapa penyakit karena kandungan kimia dalam buah tersebut memiliki aktivitas seperti antioksidan, antimikroba, antidiabetes, antiinflamasi, dan lain-lain. Kandungan kimia yang terdapat di dalam tumbuhan jambang (*Syzygium cumini* L.) diantaranya flavonoid, tanin, saponin, antosianin, fenol, dan karotenoid. Diketahui bahwa senyawa fenol, flavonoid, antosianin, dan karotenoid memiliki efek antioksidan yang tinggi sehingga tumbuhan jambang (*Syzygium cumini* L.) dapat berpotensi dikembangkan sebagai antikanker.

Ekstrak buah jambang (*Syzygium cumini* L.) dengan menggunakan pelarut kloroform konsentrasi 0, 0.5, 1.0, 2.5, dan 5 µg/mL diuji pada garis sel kanker ovarium PA-1. Uji tetrazolium 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolium bromida dilakukan untuk menghitung konsentrasi penghambatan 50% (IC₅₀) dan nilai sitotoksitas sel. Uji goresan sel (*Cell Scratch Assay*) dilakukan untuk menilai aktivitas penghambatan proliferasi fitokimia. Cisplatin digunakan sebagai kontrol positif. Berdasarkan penelitian tersebut, dari sembilan senyawa fitokimia yang diuji aktivitas antikankernya pada sel kanker ovarium PA-1, hanya tiga senyawa yang ditemukan aktif yaitu quercetin (QC), asam galat (GA), dan asam oleanolik (OA). Nilai IC₅₀ dari quercetin (QC), asam galat (GA), dan asam oleanolik (OA) ditemukan masing-

masing sebesar 1,31, 1,73, dan 3,09 µg/ml. Nilai sitotoksitas sel dari asam galat (GA) pada konsentrasi 2,5 dan 5,0 µg/ml adalah yang paling efektif dengan kematian sel >90%, diikuti oleh quercetin (QC) dengan sitotoksitas >80% pada konsentrasi 2,5 dan 5,0 µg/ml, yang secara signifikan lebih tinggi daripada kelompok yang diberi DMSO (P <0,005). Asam oleanolik (OA) di sisi lain meskipun memiliki toksisitas sel >50% pada konsentrasi terendah yang diuji (0,5 µg/ml), namun tidak ada peningkatan yang diamati setelah meningkatkan konsentrasi.

Gibbert *et al.* [8] juga telah membuktikan bahwa ekstrak buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) pada konsentrasi tertinggi (2 mg/mL) mampu menghambat sekitar 80% viabilitas sel karsinoma paru CP-H460 lalu pada konsentrasi 0,01 mg/mL menunjukkan persentase tertinggi kedua terhadap penghambatan viabilitas sel. Penelitian lain dari Ezhilarasan *et al.* [9] menjelaskan bahwa konsentrasi SC (*Syzygium cumini*) yang lebih rendah yaitu, 10 µg dapat menyebabkan apoptosis dini yang dibuktikan dengan sel berwarna hijau kekuningan pada sel OSCC (*human oral squamous cell carcinoma*). Pada konsentrasi 20 dan 40 µg perlakuan SC (*Syzygium cumini*) menyebabkan pergeseran dari apoptosis awal ke akhir. Sel-sel berwarna merah positif EB (*Ethidium Bromide*) yang diamati pada kelompok-kelompok ini menunjukkan kemungkinan adanya kerusakan membran pada sel apoptosis lanjut.

Ekstrak etanol buah jamblang atau SCE (*Syzygium cumini ethanolic extract*) juga dapat menekan pertumbuhan garis sel kanker kolorektal HT-29 secara drastis. Hasil uji kerusakan DNA didapatkan bahwa DNA kehilangan integritasnya dan mengalami apoptosis. Selain itu, efek SCE pada motilitas sel HT-29 juga dilakukan dengan menggunakan uji penyembuhan luka (*Wound Healing Assay*). Hasil dalam uji tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi pengobatan SCE yang lebih tinggi menghasilkan proses penyembuhan luka gores yang lebih lambat yang mengindikasikan SCE menghambat migrasi sel.

SKRINING FITOKIMIA BUAH JAMBLANG (*Syzygium cumini* L.)

Sekitar 30 senyawa fitokimia yang berbeda telah dilaporkan dalam daging buah jamblang (*Syzygium cumini* L.). Bagian buahnya diketahui kaya akan antosianin, asam galat, asam ellagic, glukosida, asam caffeic, asam askorbat, asam kumarat, isoquercetin, myricetin, dan kaempferol. Komposisi senyawa bioaktif tergantung pada tingkat kematangan buah dan umur tanaman sehingga intensitas warna buah berubah dari hijau-kuning (belum matang) menjadi ungu tua dan hitam (buah yang sudah matang). Antosianin ditemukan meningkat selama pematangan sedangkan ellagitannin, flavonol, galat asam galat dan asam ellagic menurun saat buah matang [11]. Komposisi senyawa bioaktif dalam buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) secara lengkap tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Senyawa Bioaktif Buah Jamblang (*Syzygium cumini* L.)

No	Kelas	Komponen	Komposisi
1	Karotenoid (µg per g berat kering)	Lutein	0,39
		Zeaxanthin	0,02
		β-Cryptoxanthin	0,003

		β -Carotene Lycopene	0,23 -
2	Fenolik Total (mg g^{-1})	Gallic acid ($\mu\text{g g}^{-1}$) Catechin Chlorogenic acid Ferulic acid Ellagic acid	0,87 0,11 0,7 0,04 0,36
3	Total Antosianin (%)	Delphinidin-3,5-O-diglucoside Cyanidin-3,5-O-diglucoside Delphinidin-3-O-glucoside Petunidin-3,5-O-diglucoside Cyanidin-3-O-glucoside Peonidin-3,5-O-diglucoside Malvidin-3,5-O-diglucoside Petunidin-3-O-glucoside Malvidin-3-O-glucoside	0,13 - 23,93 0,69 0,37 33,27 1,59 3,01 37,61
4	Flavonoid total (ekuivalen dengan myricetin 3-Oglucoside) (%)	Myricetin-3-O-glucuronide Myricetin-3-O-galactoside Myricetin-3-O-glucoside Myricetin-3-O-rhamnoside Myricetin-3-O-pentoside Laricitrin-3-O-galactoside Laricitrin-3-O-glucoside Syringetin-3-O-galactoside Syringetin-3-O-glucoside	2,50 30,31 10,64 11,55 5,00 5,82 17,74 8,92 4,31
5	Flavonoid total (ekuivalen dengan naringin) (%)	Dihydroquercetin-dihexoside-1 Dihydroquercetin-dihexoside-2 Dihydroquercetin-dihexoside-3 Methyl-dihydroquercetin-dihexoside Dihydromyricetin-dihexoside-1 Dihydromyricetin-dihexoside-2 Dihydromyricetin-dihexoside-3 Dihydromyricetin-dihexoside-4 Dihydromyricetin-dihexoside-5 Dihydromyricetin-dihexoside-6 Methyl-dihydromyricetin-dihexoside-1 Methyl-dihydromyricetin-dihexoside-2 Methyl-dihydromyricetin-dihexoside-3 Methyl-dihydromyricetin-dihexoside-4 Methyl-dihydromyricetin-dihexoside-5	0,61 - - 13,89 10,81 9,49 0,53 17,95 8,39 17,37 0,48 3,68 - 10,61 2,93

		Methyl-dihydromyricetin-dihexoside-6	3,25
		Dimethyl-dihydromyricetin-dihexoside-1	-
		Dimethyl-dihydromyricetin-dihexoside-2	-
		Dimethyl-dihydromyricetin-dihexoside-3	-

Sumber : Saini *et al.*[12], Gajera *et al.*[13], Tavares *et al.*[14]

Antioksidan

Aktivitas antioksidan adalah kemampuan senyawa atau ekstrak dalam menghambat reaksi oksidasi yang dapat dinyatakan dengan persentase penghambatan atau persentase inhibisi. Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah IC₅₀ yang merupakan konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persentase penghambatan 50% [15]. Penelitian telah melaporkan bahwa biji *Syzygium cumini L.* memiliki kapasitas antioksidan yang besar. Ekstrak alkohol dari biji dan daging buahnya menunjukkan potensi untuk melawan berbagai radikal bebas seperti hidroksil, lipid-peroksida, superoksida, dan oksida nitrat, DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil hidrat*) dan LOO*(*lipid peroxy radicals*) karena kandungan antosianinnya yang tinggi. Ekstrak metanol dari batang dan ekstrak metanol, asam format, hidro etanol dan diklorometana dari daun, serta ekstrak aseton memiliki aktivitas pembersihan radikal bebas yang baik terutama dalam pembersihan DPPH dan memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi daripada asam askorbat. Studi terbaru menunjukkan bahwa fraksi asetat dari ekstrak metanol memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat daripada ekstrak n-heksana dan kloroform [16]. Ekstrak etanolik dari daging buah, kernel, dan biji menunjukkan aktivitas antioksidan dan mengurangi stres oksidatif dalam patogenesis. Ekstrak etanolik (50%) dari biji menunjukkan aktivitas maksimum dari pembersihan radikal bebas.

Flavonoid

Flavonoid merupakan sekelompok senyawa polifenol dengan berat molekul kecil yang larut dalam air yang disintesis oleh tanaman dan terutama hadir sebagai glikosida dalam tanaman [17]. Flavonoid utama yang terdapat di dalam buah jamblang (*Syzygium cumini L.*) adalah quercetin, kaempferol dan myricetin. Flavonoid dilaporkan memiliki anti kanker, anti aging, anti neurologis, pelindung saraf, anti-inflamasi, antidiabetes dan penyakit fibrokistik, anti-analgesik serta antimikroba dalam membunuh bakteri gram positif dan gram negatif. Kaempferol diketahui dapat menginduksi apoptosis pada garis sel kanker mulut oleh caspase-3 jalur dependent caspase-3- pada sel osteosarkoma manusia, yang mengarah ke penghambatan pertumbuhan tumor, fosfatidil inositol 3-kinase dan transformasi neoplastik. Demikian pula dengan myricetin yang juga menunjukkan efek antikanker dengan menginduksi apoptosis dan menghambat proliferasi pada sel leukemia manusia [18].

Senyawa Fenolik

Senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder yang disintesis oleh tanaman, yang berkontribusi pada sensorik dan sifat organoleptik seperti warna, astringency dan rasa buah [19].

Biji *S. cumini* L. mengandung corilagin, 3,6-hexahydroxydi-phenoylglucose, 1-galloylglucose glucoside, 3-galloylglucose dan 4,6-hexahydroxy-diphenoylglucose; batang dan kulit kayu mengandung 3,3,4-tri-o-methyl asam ellagic, 3,3-di-o-methyl asam ellagic, asam ellagic dan asam galat; bunganya mengandung asam ellagic; dan daging buah mengandung asam galat dan asam ellagic. Asam galat dapat menghambat pertumbuhan papiloma dan karsinoma, kerusakan yang disebabkan oleh radiasi dan peroksidasi pada DNA, menginduksi apoptosis pada LNCaP prostat manusia (garis sel manusia) dan sel DU145 (garis sel kanker prostat) dan sel melanoma manusia [20].

Antosianin

Kandungan antosianin dalam jumlah yang tinggi (126,54-185,35 mg per 100 g) telah dilaporkan pada *S. cumini* L. Antosianin utama termasuk delphinidin 3,5-diglukosida (256 mg), sianidin 3,5-diglukosida (29 mg), malvidin 3,5-diglukosida (166 mg), petunidin 3,5-diglukosida (245 mg), dan peonidin 3,5-diglukosida (75 mg) per 100 g berat kering [20]. Warna ungu pada buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) disebabkan karena adanya pigmen antosianin, sedangkan tanin dan asam galat bertanggung jawab atas rasa asam dan sepatnya. Antosianin diketahui memiliki efek perlindungan terhadap kanker; penelitian telah menunjukkan bahwa petunidin menghambat apoptosis dan kanker payudara pada manusia, dan malvidin menginduksi apoptosis pada garis sel dan pertumbuhan sel pada manusia dan menghambat hidrolisis cAMP secara efektif. Demikian pula, asam ellagic melindungi sel ragi dari kerusakan yang disebabkan oleh radiasi gamma dengan mengurangi kerusakan DNA.

Karotenoid

Karotenoid merupakan senyawa bioaktif nabati dan termasuk ke kelas lipid isoprenoid yang bertanggung jawab atas warna merah, kuning, dan oranye pada kulit dan daging buah [20]. Sekitar 48 mg per 100 g kandungan β -karotenoid telah dilaporkan terdapat dalam buah jamblang (*Syzygium cumini* L.). Karotenoid memiliki banyak manfaat bagi kesehatan karena fungsi fisiologisnya yang unik sebagai antioksidan dalam menangkal radikal bebas dan mengurangi risiko penyakit, terutama kanker dan penyakit yang berkaitan dengan usia. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa diet yang kaya akan karotenoid dikaitkan dengan penurunan risiko penyakit tertentu seperti kanker, penyakit kardiovaskular, dan katarak [21].

BUAH JAMBLANG (*Syzygium cumini* L.) SEBAGAI BAHAN PANGAN FUNGSIONAL

Tumbuhan jamblang (*Syzygium cumini* L.) merupakan tumbuhan penghasil buah dengan buahnya yang berbentuk buni, lonjong, dan bulat telur, kulit buahnya berwarna ungu tua hingga hitam, warna daging dari buahnya yaitu ungu keputihan, dengan rasa yang manis, sepat, kecut, dan kemasaman, serta memiliki tekstur buah yang licin [22]. Buah Jamblang memiliki panjang sekitar 2-3 cm, ketika muda berwarna hijau, namun bila telah masak akan berubah menjadi merah tua keunguan dan beberapa ditemukan berwarna putih. Biji buah tersebut yaitu keras, lonjong, dan berwarna putih.

Masyarakat Indonesia banyak mengenal *Syzygium cumini* L. sebagai buah Jamblang. Namun di setiap daerah memiliki penyebutan yang berbeda-beda, seperti Jambe Kleng (Aceh), Jujutan dan Juwet (Bali), Jamblang (Betawi dan Sunda), Jambu Kling (Gayo), Duwet dan Juwet Manting (Jawa), Raporapo Jawa (Makasar), Dhuwak, Dhalas, D. Bato (Madura), Klayu (Sasak), Jambula (Ternate), Jambulan (Flores), Alicopeng (Bugis), dan Duwe (Bima) [22].

Buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) mengandung fitokimia berharga yang merupakan senyawa obat potensial untuk pengobatan berbagai macam penyakit. Apabila diolah menjadi makanan, beberapa senyawa ini dapat berfungsi sebagai pengobatan pencegahan. Buah jamblang sering dijual dengan harga yang ekonomis namun tergolong buah yang mudah rusak (*perishable*). Saat ini berbagai pemanfaatan buah jamblang di dunia pangan telah dikembangkan dengan cara diolah menjadi produk lain guna menambah umur simpan serta bentuk diversifikasi pangan.

Kandungan Nutrisi Buah Jamblang (*Syzygium cumini* L.)

Buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) mengandung berbagai nutrisi yang penting, termasuk karbohidrat, vitamin, mineral, serat, antosianin, dan antioksidan. Rasa dan warna buah dipengaruhi oleh jumlah polifenol, tanin, dan asam galat. Kandungan nutrisi pada buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) tercantum dalam tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Pada Buah Jamblang (*Syzygium cumini* L.)

Nutrisi	Jumlah
Karbohidrat	7,88-22,4 %
Protein	0,65-6,60 %
Serat Kasar	0,22-3,65 %
Lemak	0,15-1,81 %
Kalsium	0,02-116,0 mg/100 gram
Kalium	172-1791 mg/100 gram
Sodium	3,50-141,7 mg/100 gram
Zat Besi	0,10-4,60 mg/100 gram
Magnesium	9,14-49,8 mg/100 gram
Fosfor	0,01-18,5 mg/100 gram
Zinc	0,28-2,11 mg/100 gram
Riboflavin	0,009-0,01 mg/100 gram
Tiamin	0,008-0,12 mg/100 gram
Niasin	0,20-0,30 mg/100 gram
Asam Folat	3,00 mg/100 gram
Asam Askorbat	5,70-137 mg/100 gram
Vitamin A	80 IU

Sumber: Qamar *et al.*[23]

Potensi Pengolahan Buah Jamblang (*Syzygium cumini* L.)

Buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) dapat diolah menjadi jus segar yang dapat dikonsumsi untuk mencegah suatu penyakit. Raman *et al.*, [24] membuat jus buah jamblang dengan menambahkan maltodextrin dan gum arab, yang dianggap sebagai pembawa komponen makanan yang tepat, karena mempertahankan atribut fungsional maksimum yaitu kandungan flavonoid total, fenolik total, dan antosianin total. Kedua bahan tersebut ditambahkan ke jus sebagai agen pembawa.

Demikian pula, sari buah *S. cumini* L. ditambahkan ke dalam es krim dengan dosis 1, 2, 3, dan 4% dan dievaluasi perubahan sifat fisikokimia es krim. Penambahan sari buah *S. cumini* L. menginduksi peningkatan yang cukup besar pada keasaman yang dapat dititrasi, kandungan serat, abu, viskositas, dan padatan terlarut total. Selain itu, sifat sensorik terbaik diperoleh ketika es krim diolah dengan dosis 3% [25].

Di India, buah Jamblang sering diolah menjadi jus [26], sirup, squash dan selai. Versi lainnya dari Santhalakshmy *et al.*, [27] mengolah buah jamblang menjadi bubuk instan yang digunakan sebagai bahan tambahan makanan seperti pewarna, meningkatkan antioksidan, dan juga minuman kemasan bubuk.

Buah jamblang juga dapat diolah menjadi cuka dan memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai flavor makanan hingga pengawet makanan [28]. Nutrisi dan komponen bioaktif dalam cuka telah dikaitkan dengan sejumlah efek farmakologis, termasuk efek antimikroba, mencegah penyakit kardiovaskular, pencegahan kanker, pencegahan obesitas, antihipertensi, dan menurunkan kadar glukosa.

Daging buah jamblang juga dapat dikombinasikan dalam pembuatan pasta [29], dimana pasta buah jamblang terbukti mampu meningkatkan kadar antioksidan dan memberi manfaat kesehatan. Pasta yang dibuat dengan 30% daging buah jamblang ternyata memiliki parameter sensorik dan fitokimia terbaik. Dalam hal ini, penambahan daging buah jamblang dapat meningkatkan potensi pembersihan radikal bebas (5,76 hingga 10,2%), tingkat β -karoten (1336 hingga 7624 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), total fenolat (111 hingga 176 mg GAE/100 g), serat pangan (7,08 hingga 16,6%), dan kadar abu (0,59 hingga 2,96%).

Kapoor *et al.* [30] membuat makanan ringan kaya antioksidan dengan menambahkan tepung beras dengan bubuk buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) yang dikeringkan dengan cara *hot air-dried* dan *freeze-dried* sebanyak 5, 10, 15, dan 20% yang secara substansial mempengaruhi parameter kualitas makanan ringan. Sifat sensorik terbaik ditemukan pada makanan ringan yang disuplementasi dengan 10% bubuk buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) (*hot air-dried* dan *freeze-dried*). Selain itu, makanan ringan yang ditambah bubuk *S. cumini* L. yang dikeringkan dengan cara tersebut memiliki potensi antioksidan 9,52% lebih tinggi dibandingkan dengan makanan ringan yang ditambah bubuk *S. cumini* L. yang dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.

4. KESIMPULAN

Ekstrak buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) kaya akan antosianin, flavonoid, senyawa fenolik, dan karotenoid yang memiliki aktivitas sebagai antikanker. Selain itu, pada bagian

buahnya kaya akan nutrisi penting seperti protein, karbohidrat, serat, dan vitamin yang berguna sebagai sumber nutrasetikal bagi tubuh. Maka dari itu, dapat diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak buah jamblang (*Syzygium cumini* L.) berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan pangan fungsional sebagai pendamping terapi pada pasien kanker.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada dosen pembimbing, orang tua, dan teman-teman yang secara personal telah mendukung penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Bruguiera, "Ekstrak Kulit Batang Tumbuhan Mangrove (*Avicennia marina*) Terhadap Sel T47d dan Mcf7," *Skripsi*, 2020, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [2] K. S. Artini, and W. Veranita, "Tanaman Herbal Untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh: Literature Review," *Jurnal Farmasetis*, vol. 10, no. 1, 2021.
- [3] H. Hamzah, N. Rasdianah, N. Nurwijayanto, dan E. Nandini, "Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Calincing Terhadap Biofilm *Candida Albicans*," *Jurnal Farmasetis*, vol. 10, no. 1, 2021.
- [4] G. C. Jagetia, "Phytochemical Composition and Pleotropic Pharmacological Properties of Jamun, *Syzygium Cumini* Skeels," *Journal of Exploratory Research in Pharmacology*, vol. 2, no. 2, 2017.
- [5] M. Kumawat, J. Damor, J. Kachchhwhaha, & A. K. Garg, "Pharmacological Properties and Therapeutic," *World Journal of Pharmaceutical Research*, vol. 7, no. 3, 2018.
- [6] R. Abbas, S. Larisch, "Targeting XIAP for Promoting Cancer Cell Death-The Story of ARTS and SMAC," *MDPI AG*, vol. 9, no. 3, 2020.
- [7] L. Li, S. Mangali, N. Kour, D. Dasari, T. Ghatage, V. Sharma, *et al.*, " *Syzygium cumini* (Jamun) Fruit-Extracted Phytochemicals Exert Anti-Proliferative Effect on Ovarian Cancer Cells," *J Cancer Res Ther*, vol. 17, 2021.
- [8] L. Gibbert, AB. Sereno, MTP. de Andrade, MAB. da Silva, MD. Miguel, DP. Montrucchio, *et al.*, "Nutritional Composition, Antioxidant Activity and Anticancer Potential of *Syzygium cumini* (L.) and *Syzygium malaccense* (L.) Fruits," *Res Soc Dev*, 2021, doi: 10:e5210413743.
- [9] D. Ezhilarasan, V.S. Apoorva, N. Ashok Vardhan, "Syzygium cumini Extract Induced Reactive Oxygen Species-Mediated Apoptosis in Human Oral Squamous Carcinoma Cells," *J. Oral Pathol. Med*, vol. 48, 2019, doi: 10.1111/jop.12806.
- [10] A. Khodavirdipour, R. Zarean, R. Safaralizadeh, "Evaluation of The Anti-Cancer Effect of *Syzygium cumini* Ethanolic Extract on HT-29 Colorectal Cell Line," *J. Gastrointest. Cancer*, vol. 52, 2021, doi: 10.1007/s12029-020-00439-3.
- [11] L. N. Lestario, L. R. Howard, C. Brownmiller, N. B. Stebbins, R. Liyanage and J. O. Lay, "Changes In Polyphenolics During Maturation of Java Plum (*Syzygium cumini* Lam.)," *Food Res. Int.*, vol. 100, 2017.
- [12] R. K. Saini, S. H. Nile and S. W. Park, "Carotenoids from Fruits and Vegetables: Chemistry, Analysis, Occurrence, Bioavailability and Biological Activities," *Food Res. Int.*, vol. 76, 2015.

- [13] H. P. Gajera, S. N. Gevariya, D. G. Hirpara, S. V. Patel and B. A. Golakiya," Antidiabetic and Antioxidant Functionality Associated with Phenolic Constituents from Fruit Parts of Indigenous Black Jamun (*Syzygium cumini* L.) Landraces," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 54, no. 10, 2017.
- [14] I. M. de Carvalho Tavares, E. S. Lago-Vanzela, L. P. Rebello, A. M. Ramos, S. Gomez-Alonso, E. GarcíaRomero, R. Da-Silva and I. Herмосín-Gutierrez," Comprehensive Study of The Phenolic Composition of The Edible Parts of Jambolan Fruit (*Syzygium cumini* (L.) Skeels)," *Food Res. Int.*, vol. 82, 2016.
- [15] P. Molyneux,"The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity," *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, vol. 26, no. 2, 2004.
- [16] Z. P. Ruan, L. L. Zhang and Y. M. Lin,"Evaluation of Antioxidant Activity of *Syzygium cumini* Leaves," *Molecules*, vol. 13, no. 10, 2008.
- [17] N. Chhikara, R. Kour, S. Jaglan, P. Gupta, Y. Gat and A. Panghal,"Citrus Medica: Nutritional, Phytochemical Composition and Health Benefits–A Review," *Food Funct.*, vol. 9, no. 4, 2018.
- [18] W. W. Huang, Y. J. Chiu, M. J. Fan, H. F. Lu, H. F. Yeh, K. H. Li, P. Y. Chen, J. G. Chung and J. S. Yang,"Kaempferol Induced Apoptosis Via Endoplasmic Reticulum Stress and Mitochondria Dependent Pathway In Human Osteosarcoma U-2 Os Cells," *Mol. Nutr. Food Res.*, vol. 54, no. 11, 2010.
- [19] L. Reddivari, J. Vanamala, S. H. Safe and J. C. Miller Jr.,"The Bioactive Compounds Alpha-Chaconinena Gallic Acid in Potato Extracts Decrease Survival and Induce Apoptosis in LNCaP and PC3 Prostate Cancer Cells," *Nutr. Cancer*, vol. 62, no. 5, 2010.
- [20] N. G. Suradkar, V. S. Pawar and D. M. Shere," *Physiochemical, Proximate and Bioactive composition of Jamun (Syzygium cumini) Fruit*," *Int. J. Chem. Stud.*, Vol. 5, No. 3, 2017.
- [21] N. H. Ho, B. S. Inbaraj And B. H. Chen,"Utilization of Microemulsions from *Rhinacanthus nasutus* (L.) Kurz to Improve Carotenoid Bioavailability," *Sci. Rep.*, 2016.
- [22] M. Naim, W. Hisani,"Identifikasi dan Karakterisasi Jenis Juwet (*Syzygium cumini*) Pada Berbagai Daerah di Sulawesi Selatan," *Jurnal Perbal*, vol. 6, no. 3, 2018.
- [23] M. Qamar, S. Akhtar, T. Ismail *et al.*,"Phytochemical Profile, Biological Properties, and Food Applications of the Medicinal Plant *Syzygium cumini*," *MDPI*, vol. 11, no. 3, 2022.
- [24] R. K. Raman, S. Santhalakshmy, S. John, D. Bosco, S. Ganguly," Phytochemical Properties of Spray Dried Jamun Juice Powder as Affected by Encapsulating Agents." *J. Pharmacogn. Phytochem*, vol. 9, 2020.
- [25] G. Shelke, V. Kad, G. Yenge, S. Desai, S. Kakde,"Utilization of Jamun Pomace as Functional Ingredients To Enhance The Physico-Chemical and Sensory Characteristics of Ice Cream," *J. Food Process. Preserv*, vol. 44, 2020, doi: 10.1111/jfpp.14736.
- [26] T. I. de Carvalho, T. Y. Nogueira, M. A. Mauro, S. GómezAlonso, E. Gomes, R. Da-Silva, I. Herмосín-Gutiérrez and E. S. Lago-Vanzela,"Dehydration of Jambolan (*Syzygium cumini*

- (L.) Juice During Foam Mat Drying: Quantitative and Qualitative Changes of The Phenolic Compounds,” *Food Res. Int.*, vol. 102, 2017.
- [27] S. Santhalakshmy, Don Bosco, S. J., Francis, S., & M. Sabeena,”Effect of Inlet Temperature on Physicochemical Properties of Spray-Dried Jamun Fruit Juice Powder,” *Powder Technology*, vol. 274, 2015, doi: org/10.1016/j.powtec.2015.01.016.
- [28] N. O. Maliza, M. I. Sulaiman, & D. Yunita,”Isolation and Characterization of Acetic Acid Bacteria from Palm Sap (*Arenga pinnata* Merr.) for A Starter Culture in The Production of Java Plum (*Syzygium cumini* L.) Vinegar,” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 667, no. 1, 2021, doi: org/10.1088/1755-1315/667/1/012004.
- [29] A. Panghal, R. Kaur, S. Janghu, P. Sharma, P. Sharma, N. Chhikara,”Nutritional, Phytochemical, Functional and Sensorial Attributes of *Syzygium cumini* L. Pulp Incorporated Pasta,” *Food Chem*, vol. 289, 2019, doi: 10.1016/j.foodchem.2019.03.081.
- [30] S. Kapoor, P.S. Ranote, B. Singh, S. Sharma,”Product Characterization and Antioxidant Potential of Rice-Based Jamun (*Syzygium cumini* L.) Powder-Supplemented Extruded Snacks,” *Int. J. Nutra. Funct. Foods Novel Foods*, vol. 15, 2021.