

Artikel Review: Potensi Kurma Sebagai Sumber Nutrasetikal dan Pangan Fungsional

Marisca Evalina Gondokesumo^{1*}, Retno Wilujeng Susilowati²

Artikel Penelitian

Abstract: Dates are cultivate as a staple food in many countries, especially in the Arabian Peninsula, North Africa, and the Middle East. Dates fruits and date seeds as their by-products have nutritional and health values. It is an abundant source of carbohydrates, dietary fiber, and protein. They are high-source minerals and B complex vitamins, such as thiamine (B1), riboflavin (B2), niacin (B3), pantothenate (B5), pyridoxine (B6), and folate (B9). Based on literature studies, the fruit and seeds of dates are also rich in phytochemicals, such as phenolics, anthocyanins, carotenoids, tocopherols, tocotrienols, and phytosterols. However, date fruits and seeds have not been fully utilized as functional food ingredients with numerous potential to be developed into foods that promote health benefits. Several studies have reported the health benefits of dates in in-vitro and in-vivo conditions. Further research will provide valuable information for the potential utilization of date fruit and seeds as nutritional and functional food ingredients. This review article provides comprehensive information on the bioactive compounds and nutraceutical properties of date fruits and seeds, as well as their potential for use of dates as functional food ingredients.

Keywords: date fruit, date palm, nutraceutical, functional food

Abstrak: Buah kurma adalah tanaman buah tertua di dunia yang dibudidayakan sebagai salah satu makanan pokok dari berbagai negara terutama di kawasan Jazirah Arab, Afrika Utara, dan Timur Tengah. Kurma dan produk sampingannya, seperti biji kurma, memiliki nilai gizi dan efek kesehatan. Kurma termasuk pangan kaya akan karbohidrat, serat pangan, protein, mineral dan vitamin B kompleks seperti tiamin (B1), riboflavin (B2), niasin (B3), pantotenat (B5), piridoksin (B6), dan folat (B9). Selain itu, buah serta biji kurma kaya akan fitokimia, seperti fenolat, antosianin, karotenoid, tokoferol, tokotrienol, dan fitosterol. Namun demikian, buah maupun biji kurma belum sepenuhnya dianggap sebagai bahan pangan fungsional yang potensial untuk dikembangkan menjadi pangan yang menjanjikan untuk kesehatan. Beberapa penelitian melaporkan manfaat kesehatan kurma yang diuji secara in-vitro dan in-vivo. Penelitian lebih lanjut akan memberikan informasi yang berharga untuk pemanfaatan potensi buah dan biji kurma sebagai bahan pangan fungsional. Tinjauan ini menyajikan informasi yang komprehensif tentang senyawa bioaktif dan sifat nutrasetikal kurma, serta telaah potensi kurma sebagai bahan pangan fungsional.

Kata kunci: buah kurma, biji kurma, nutrasetikal, pangan fungsional

¹ Fakultas Farmasi,
Universitas Surabaya,
Surabaya, Indonesia

² Departemen Histologi,
Fakultas Kedokteran,
Universitas YARSI, Jakarta,
Indonesia

Korespondensi:

Marisca Evalina Gondokesumo
marisca@staff.ubaya.ac.id

Pendahuluan

Minat masyarakat dan para peneliti saat ini berfokus pada peningkatan pangan fungsional untuk pencegahan penyakit. Hal ini menyebabkan adanya peningkatan permintaan pangan fungsional untuk meningkatkan kesehatan dan menghambat penyakit kronis. Peningkatan permintaan terhadap pangan fungsional mendorong eksplorasi serta evaluasi lebih jauh terhadap keseluruhan manfaat dari banyak varietas buah dan sayuran. Studi epidemiologis secara konsisten menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif dan signifikan antara asupan buah dan sayuran dengan penurunan tingkat kematian penyakit jantung, kanker, dan penyakit degeneratif lainnya serta penuaan (1,2).

Pangan fungsional sendiri dapat dikategorikan sebagai nutrasetikal. Nutrasetikal merupakan penggabungan antara kata nutrisi dan farmasetikal yang dapat didefinisikan sebagai makanan atau bagian dari makanan yang memberikan manfaat kesehatan, termasuk pencegahan dan/atau pengobatan suatu penyakit (3,4). Nutrasetikal dapat berupa makanan yang diperkaya nilai nutrisinya sehingga memberikan keuntungan bagi kesehatan juga dapat mengurangi resiko penyakit kronis. Kebutuhan akan produk-produk nutrasetikal semakin meningkat seiring dengan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kesehatan dan upaya pencegahan penyakit. Peningkatan kebutuhan terhadap produk nutrasetikal tentunya mendukung berkembangnya penelitian-penelitian dari berbagai bidang keilmuan sebagai dasar untuk meningkatkan kualitas produk-produk nutrasetikal maupun penemuan baru komponen nutrasetikal yang memberikan dampak bagi kesehatan lebih baik (4,5).

Sumber pangan yang dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional adalah makanan sumber serat, antioksidan, vitamin, polifenol, probiotik, prebiotik dan asam lemak tak jenuh (6). Buah termasuk dalam sumber pangan yang mengandung nutrisi diatas sehingga berpotensi sebagai nutrasetikal (7). Kurma sebagai salah satu jenis buah juga memiliki jumlah senyawa polifenol yang tinggi dan juga kaya serat fungsional baik untuk menjaga kesehatan saluran pencernaan (8,9). Hal ini menjadikan kurma

menjadi salah satu tanaman yang memiliki nilai nutrisi dan karakteristik terapeutik yang tinggi terhadap sejumlah gangguan kesehatan. Ketertarikan pada polifenol terutama dikaitkan dengan kontribusinya terhadap kesehatan manusia melalui berbagai efek biologis yang mencakup aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, anti-mutagenik, dan anti-karsinogenik (10).

Tanaman kurma yang dikenal dengan nama ilmiah *Phoenix dactylifera* (L.) merupakan spesies tumbuhan berkayu yang termasuk dalam famili Areaceae. Kurma dapat tumbuh di berbagai iklim, namun kualitas terbaik dari tanaman ini tumbuh di iklim kering pada daerah subtropis seperti di kawasan Jazirah Arab, Afrika Utara, dan Timur Tengah. Buah kurma telah dikonsumsi oleh jutaan orang di seluruh dunia dan merupakan makanan pokok selama lebih dari 6000 tahun, terutama di kawasan Timur Tengah dan Afrika Utara (10,11). Berdasarkan data FAOSTAT (2020), negara Mesir merupakan produsen kurma terbesar dunia dengan total produksi mencapai 1.690.959 ton, diikuti oleh Saudi Arabia, Iran, Algeria, Irak dan Pakistan sebagai 6 negara penghasil kurma terbesar di dunia sementara itu, Uni Emirat Arab (UEA) merupakan negara eksportir terbesar kurma di dunia (12,13).

Kurma terdiri dari 70% karbohidrat yang sebagian besar dalam bentuk gula. Pada kebanyakan varietas, kandungan gulanya hampir seluruhnya berupa gula invert sebagai jenis gula yang dapat diserap tubuh manusia dengan cepat (10,14,30). Kurma juga mengandung serat dalam jumlah besar, yaitu sekitar 6,5-11,5% total serat yang terdiri atas 84-94% serat tidak larut dan 6-16% serat mudah larut (15). Buah kurma juga merupakan sumber beberapa mineral, seperti zat besi, potasium, kalium, dan kalsium dan sumber yang kaya antioksidan fenolik (16,17). Berdasarkan hal tersebut kurma sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pangan fungsional.

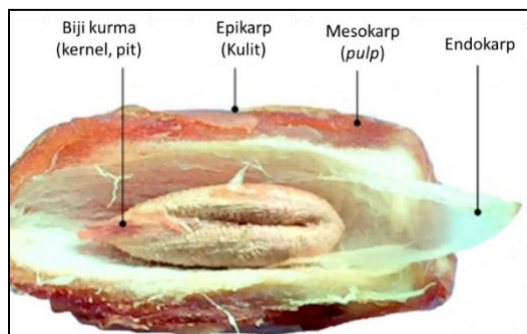
Tinjauan pustaka ini akan memberikan informasi terkini yang terperinci tentang sifat-sifat nutrasetikal dan bioaktif dari tanaman kurma dan potensinya untuk mengembangkan makanan baru dan fungsional. Tujuan akhir dari tinjauan ini adalah untuk mendorong para industrialis dan peneliti untuk mengeksplorasi potensi penggunaan kurma untuk aplikasi praktis

di masa depan pada kesehatan manusia serta pemanfaatan kurma sebagai makanan fungsional dalam berbagai produk.

Pembahasan

Nomenklatur, Klasifikasi dan Struktur Buah Kurma

Menurut UPT Materia Medica Batu, kurma termasuk ke dalam *kingdom Plantae, subkingdom Tracheobionta, Superdivisi Spermatophyta, Divisi Magnoliophyta, Class Liliopsida, Subclass Arecidae, Ordo Arecales, Family Arecaceae, Genus Phoenix, Species Phoenix dactylifera L.* (18,83). Selanjutnya, *The Plant List* mengidentifikasi bahwa *Phoenix dactylifera L.* adalah satu-satunya nama yang diterima untuk pohon kurma, dengan sinonim antara lain: *Phoenix dactylifera var. costata Becc., Phoenix dactylifera var. cylindrocarpa Mart., Phoenix dactylifera var. gonocarpa Mart., Phoenix dactylifera var. oocarpa Mart., Phoenix dactylifera var. oxysperma Mart., Phoenix dactylifera var. sphaerocarpa Mart., Phoenix dactylifera var. sphaerosperma Mart., dan Phoenix dactylifera var. sylvestris Mart* (18,84).



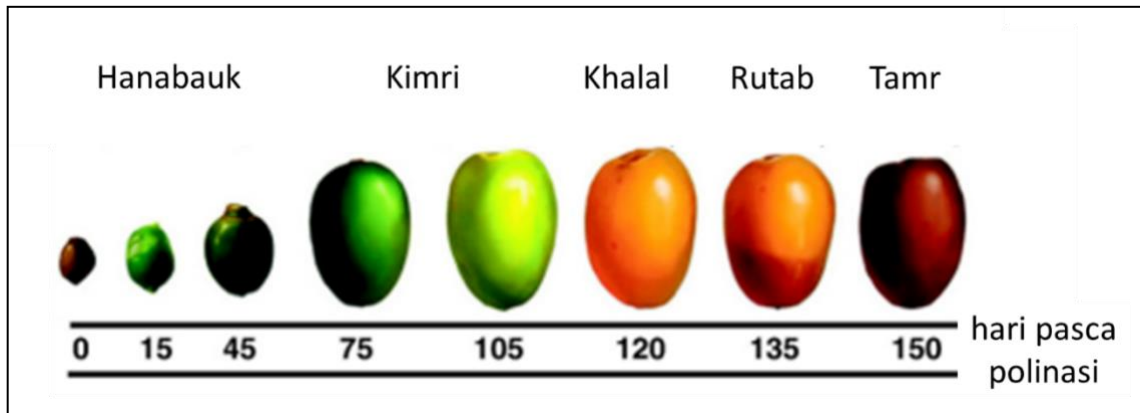
Gambar 1. Anatomi Buah Kurma (Sumber: Modifikasi dari Ghnimi et al, 2017 (14))

Buah kurma tersusun atas perikarp, mesokarp, endokarp dan satu biji (juga disebut kernel, pit, atau *pyrene*) (**Gambar 1**). Mesokarp, yang mewakili sebagian besar daging buah, terdiri dari sel parenkim yang membesar dan terbagi menjadi mesokarp luar dan mesokarp dalam yang ditengahi oleh 3-10 lapisan sel taninferus (19). Biji memiliki sisi ventral yang ditandai oleh alur dengan kedalaman dan lebar yang bervariasi. Sisi dorsal biji merupakan bagian cembung dengan lubang kecil yang disebut mikropil dan di bawahnya terletak embrio. Benih dari varietas kurma yang berbeda akan memiliki

kedalaman alur dan posisi mikropil (pusat atau perifer) yang berbeda pula.

Terdapat lima tahap perkembangan kurma, terdiri dari Hanabauk, Kimri, Khalal (atau Bistr), Rutab, dan Tamr seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2** (16,20). Pada tahap Hanabauk, kurma mengandung lebih dari 5% protein, 0,5% lemak dan 3% karbohidrat. Pada tahap Kimri, buah berubah warna menjadi hijau, tetapi cukup keras dan tinggi tanin sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Selain itu, diameter buah meningkat menjadi 20 milimeter dan buah berubah menjadi kurma hijau ukuran penuh dari bentuk berry hijau kecil dengan pengurangan kadar protein, lemak, dan karbohidrat, masing-masing sekitar 2,5%, 0,3%, dan 2,8%. Rata-rata bobot buah pada tahap Kimri meningkat lebih dari 8,5% (17). Tahap ketiga dikenal sebagai tahap fisiologis matang, disebut sebagai Khalal yang keras dan matang. Perubahan warna dari hijau menjadi kuning kehijauan atau merah muda diikuti menjadi merah tergantung pada varietasnya. Umumnya tahap ini berlangsung dari 3 hingga 5 minggu tergantung varietasnya. Kandungan protein dan karbohidrat buah semakin menurun hingga 2,6%, tanpa perubahan yang terlihat pada kadar karbohidrat(16). Pada tahap keempat—Rutab, terlihat perubahan fisiologis tertentu. Ujung di puncak melunak, matang, dan berubah warna menjadi coklat atau hitam. Tahap akhir dan matang sepenuhnya dikenal sebagai tahap Tamr di mana buah menjadi lebih kering dan berwarna lebih gelap, dengan pengurangan kandungan protein, lemak, dan karbohidrat masing-masing menjadi hampir 2%, 0,2%, dan lebih dari 1,5% (21).

Buah kurma dapat dimakan dalam tiga tahapan terakhir, yaitu Khalal, Rutab dan Tamr, setelah penurunan kepahitan, peningkatan rasa manis, dan peningkatan kelembutan, dan sukulen (14). Variasi tahapan Khalal, Rutab, dan/atau Tamr serta waktu panen terbaik bergantung pada masing-masing varietas. Pada tahap Tamr, buah kurma bervariasi dalam hal ukuran, bentuk, warna, tekstur dan rasa tergantung pada varietas dan kondisi agroklimat (23). Jumlah varietas kurma yang tumbuh secara global melebihi 2000 varietas tetapi hanya 10% diantaranya yang sudah dijelaskan dengan lengkap terkait karakteristiknya (14,17).



Gambar 2. Tahapan kematangan buah kurma (Sumber: Modifikasi dari Al-Mssallem et al., 2013 (22))

Bentuk buah pada fase tamr bervariasi dari oval hingga silinder dengan dimensi dari 3 sampai 11 cm dan diameter 2 sampai 3 cm dan memiliki warna dari kuning, coklat, merah, hingga hitam.

Buah kurma yang bisa dimakan juga memiliki tingkat kekerasan yang berbeda-beda. Hal ini diklasifikasikan menurut kadar airnya pada tahap Tamr, yaitu lunak (kelembaban >30%), semi-kering (kelembaban sekitar 20–30%) dan kering (kelembaban ≤20%, aktivitas air <0,65) (24). Pada metode pengeringan kurma Tamr, proses pengeringan dibagi menjadi beberapa tahap, yakni dikeringkan secara alami di pohon atau dijemur dan yang lainnya adalah “Chuhhara atau Khalal matbookh” dimana pada tahap Khalal pertama, kurma direbus dan kemudian dijemur. Proses pengeringan ini akan mendukung buah memiliki umur simpan lebih lama tanpa mengganggu komposisi nutrisi utama dan metode ini dipraktikkan di Pakistan (25).

Umumnya, buah dari kultivar kurma lunak didominasi oleh gula invert (fruktosa & glukosa) dan mengandung sedikit atau tidak ada sukrosa, sementara varietas kering diduga mengandung proporsi sukrosa yang relatif tinggi. Berdasarkan jenis gula, varietas kurma diklasifikasikan menjadi: a. varietas gula invert yang terutama mengandung gula invert glukosa dan fruktosa (misalnya varietas Barhi dan Saïdy), b. varietas gula campuran (misalnya varietas Khadrawy, Halawy, Zahidi, dan Sayer), dan a. varietas gula tebu yang mengandung sukrosa sebagai gula utama (misalnya varietas Deglet Noor dan Deglet Beidha). Namun demikian, masih terdapat beberapa perbedaan dalam mengklasifikasikan varietas berdasarkan kadar air dan jenis gula.

Jumlah gula dan proporsi sukrosa dan gula invert (glukosa dan fruktosa) menentukan kadar air dan tingkat kekerasan buah kurma, varietas dengan sukrosa yang tinggi umumnya lebih keras dibandingkan dengan varietas dengan gula invert tinggi (14,26,27).

Komposisi Gizi dari Kurma

Kurma memiliki nutrisi yang penting karena kaya akan kandungan esensial meliputi karbohidrat, garam dan mineral, serat makanan, vitamin, asam lemak, asam amino, dan protein (28,29,31). Kurma kaya akan karbohidrat dalam bentuk fruktosa, glukosa, manosa, maltosa, dan sukrosa, yang mewakili >80% berat kering (10). Kurma juga dianggap sebagai sumber energi yang baik karena menyediakan gula sederhana, seperti glukosa, yang mudah diserap selama pencernaan dan menyebabkan peningkatan gula darah yang cepat (32). Kandungan gula dari berbagai varietas kurma dapat bervariasi antara 35% dan 88% tergantung pada tingkat pematangannya (33,34). Varietas Deglet Noor mengandung lebih banyak sukrosa tetapi lebih sedikit monosakarida (glukosa dan fruktosa) daripada kurma Allig. Lemine et. Al. (2014) menganalisis 10 varietas kurma dan menemukan bahwa kandungan karbohidrat total tertinggi ada pada varietas Fard, Khunaïzy, dan Gash Gaafar (35). Studi lainnya dari Assirey (2015), meneliti 10 varietas kurma mengungkapkan tingkat karbohidrat tertinggi (81,4%) ada pada varietas Burni, diikuti oleh Suqaey (79,7%) dan Khodari (79,4%), sedangkan terendah ada pada varietas Labanah (71,2%)(10,34).

Jumlah protein dan lemak dalam kurma relatif lebih sedikit dibandingkan dengan karbohidrat.

Rata-rata kandungan protein kurma segar dan kering masing-masing adalah 1,50 dan 2,14 g/100 g. Kandungan protein kurma bervariasi antara 1,57% dan 3,51% di antara varietas kurma yang berbeda. Kandungan lemaknya adalah 0,14 g/100 g untuk kurma segar dan 0,38 g/100 g untuk kurma kering. Peningkatan protein dan lemak ini biasanya terjadi setelah proses pengeringan karena hilangnya kelembaban (32). Perbedaan dalam budidaya, kondisi pengeringan, dan metode penentuan komponen protein dan lemak juga mempengaruhi kadar protein dan lemak antar varietas (36).

Meskipun kandungan protein dan lemak pada kurma rendah, buah kurma berkontribusi terhadap asam amino esensial dan asam lemak yang berkualitas tinggi, yang memiliki manfaat penting bagi kesehatan manusia (17). Assirey (2015) melaporkan bahwa glutamat, asparagin, arginin, prolin, glisin, dan alanin ditemukan sebagai asam amino esensial yang dominan, sementara kandungan triptofan terendah pada varietas kurma di Saudi Arabia (34). Namun, penelitian lain oleh Hamad et. al. (2015) melaporkan kandungan asam amino kurma segar menemukan bahwa glisin sebagai asam amino yang paling melimpah, diikuti oleh prolin, alanin, dan lisin dan yang paling sedikit adalah sistein (30). Kurma, khususnya jenis Ajwa mengandung asam amino non-proteinogenik yang akan berikatan dengan antibodi untuk menghasilkan limfosit T, membantu detoksifikasi di hati, dan mengurangi kreatinin dalam tubuh manusia (35,37). Asam amino non-proteinogenik yang teridentifikasi meliputi (2S, 5R)-5-hydroxypipicolinic acid, 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid, γ -amino-n-butyric acid, (2S,4R)-4-152 hydroxyproline, L-pipecolic asam dan 2-aminoetanol. Sejumlah kecil 5-hidroksilislin, L-153 ornitin, β -alanin, (S)- β -asam aminoisobutirat, dan L-allo-isoleusin juga ditemukan (38).

Kurma juga merupakan sumber mikronutrien yang baik dan berkontribusi pada beberapa aspek terapeutik dan fungsi normal tubuh manusia. Kurma kaya akan mineral kalium (K), kalsium (Ca), natrium (Na), besi (Fe), seng (Zn), dan magnesium (44,45,46). Nutrisi minor ini sangat penting untuk fungsi biologis pada manusia, misalnya Na penting dalam proses respirasi, Zn untuk berfungsinya sistem kekebalan tubuh, dan

Fe untuk mengurangi kelelahan fisik. Mineral yang berbeda menunjukkan manfaat terhadap kesehatan dan berperan dalam pembentukan tulang, gigi, jaringan lunak, hemoglobin, otot, dan sel saraf (32,39).

Selain itu, kurma juga merupakan sumber vitamin larut air dalam jumlah sedang seperti B1, B2, B9, A, dan C. Kandungan vitamin dalam daging buah mencapai 10,52 mg dalam 100g (44). Kurma juga mengandung karotenoid seperti beta-karoten, lutein, dan neoxanthin sebagai prekursor retinol. Kurma juga diperkaya oleh antioksidan alami seperti asam fenolat, flavonoid, tanin, dan antosianin (46,47). Senyawa fenolik dapat berupa bentuk bebas maupun terikat dan berkontribusi dalam pangan fungsional maupun bahan untuk nutrasetikal. Studi dari Mrabet et al., (2016) dalam menentukan profil fenolik dari berbagai kultivar kurma Tunisia menemukan bahwa semua varietas kaya akan asam protocatechuic, asam syringic, asam vanilat, dan asam galat (41). Lemine et al. (2014) mengidentifikasi konsentrasi asam fenolik dalam kurma pada tahap yang berbeda dan menemukan bahwa tahap khalal menunjukkan kandungan fenolik yang lebih tinggi daripada tahap Tamr yang matang sepenuhnya (35). Mansouri et al (2005) melaporkan bahwa kurma juga mengandung asam xanthoxylin, hydrocaffeic, dan coumaroylquinic bersama dengan isomer asam shikmat yang berbeda (42). Dibandingkan dengan kandungan fenolat pada cranberry, kurma mengandung lebih sedikit jenis senyawa fenolat. Berry mengandung beberapa turunan asam hidroksi benzoat tambahan, sebaliknya, kurma mengandung asam fenolik yang lebih penting secara biologis seperti asam syringic dan asam vallinat yang biasanya tidak ditemukan dalam cranberry ataupun pada buah kering lainnya seperti aprikot, prune, dan pir (43).

Potensi nutrasetikal kurma

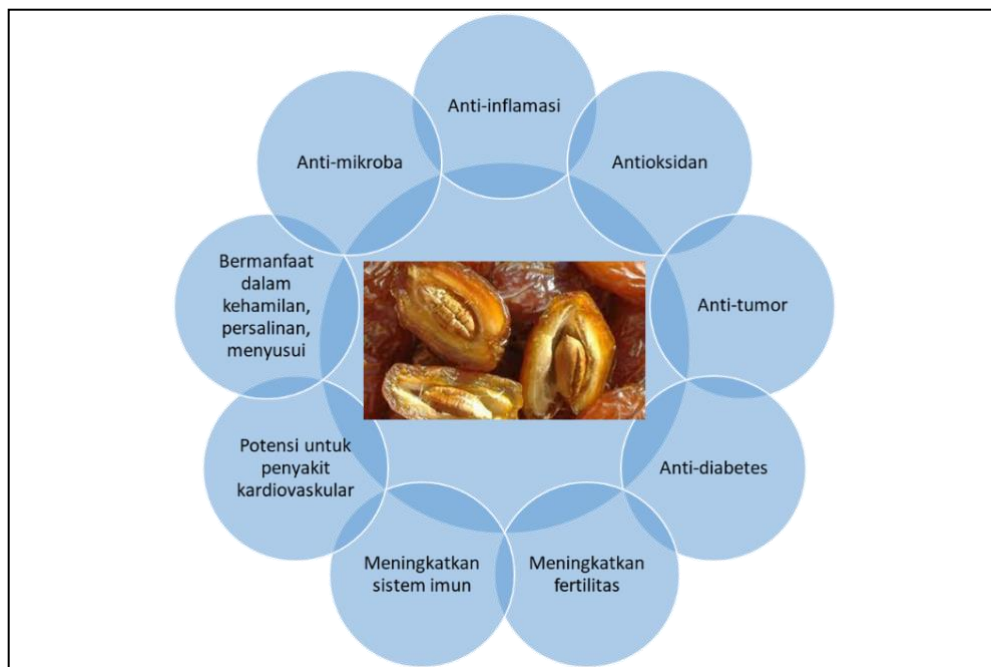
Manfaat kesehatan terkait dengan konsumsi kurma telah diklaim sejak zaman dahulu, beberapa bagian pohon seperti buah, biji, daun, serbuk sari dan turunannya telah digunakan dalam berbagai sistem pengobatan tradisional untuk mengobati berbagai penyakit dan gangguan kesehatan. Secara historis, praktik ini telah dilakukan di Aljazair, Mesir, India, Maroko, Iran, dan Irak. Di Maroko Tenggara,

kurma secara tradisional digunakan untuk mengobati hipertensi dan diabetes. Dalam sistem pengobatan tradisional India (Ayurveda), kurma kering digunakan sebagai antitusif, ekspektoran, penenang, pencahar, diuretik dan pemulih kesehatan. Di Mesir kuno, kurma digunakan sebagai komponen penting dalam berbagai manisan dan tonik, karena diyakini dengan sering mengkonsumsi serbuk sari kurma dan bunga jantan dapat meningkatkan kesuburan (44,48). Selain itu, kurma juga telah dikaitkan dengan pengobatan berbagai macam gangguan kesehatan seperti gangguan perut dan usus, penyakit kencing, sakit tenggorokan, pilek, radang selaput lendir hidung, demam, sakit gigi, peradangan, gonore, edema hati, keracunan alkohol, kelumpuhan, hilangnya kesadaran, gangguan memori, dan gangguan saraf dan mental (17,48-50).

Buah kurma memiliki kandungan antioksidan yang tinggi dan dapat meredakan stres oksidatif yang terkait dengan berbagai penyakit. Serat makanan dan ekstrak polifenol kurma memiliki potensi untuk digunakan sebagai pengganti serat sintetis dan antioksidan dalam industri farmasi dan nutrasetikal. Selain itu, kurma kaya akan fitokimia, termasuk tanin, asam fenolik, senyawa volatil, flavonoid (apigenin,

luteolin, quercetin, anthocyanin), pitosterol (β -sitosterol, isofucosterol, stigmasterol, campesterol), dan karotenoid (lutein, neoxanthin, -karoten, violoxanthin, antheraxanthin). Senyawa polifenol yang beragam dalam kurma membuatnya sangat unik jika dibandingkan dengan buah-buahan lainnya (29,51,52). Matloob & Balakita (2016) menginvestigasi varietas kurma yang berbeda untuk kandungan fenolik total dan mengamati kandungan yang sangat tinggi dibandingkan dengan buah-buahan lain, seperti apel, aprikot, blueberry, mandarin, jeruk, delima, pisang, pepaya, nanas dan anggur merah. Adanya kandungan fenolik yang tinggi pada kurma menunjukkan nilai nutrasetikal kurma lebih tinggi dibandingkan buah lainnya (47,53).

Meskipun banyak kegunaan kurma dalam pengobatan tradisional, bukti klinis atau ilmiah yang dapat digunakan untuk mengkonfirmasi efek tersebut masih sangat terbatas. Namun demikian, eksplorasi senyawa bioaktif kurma yang dilakukan dalam beberapa dekade terakhir telah memberikan gambaran tentang bioaktivitas dari kurma terhadap kesehatan (10). **Gambar 3** menunjukkan penelitian yang tersedia saat ini tentang manfaat kesehatan dari kurma. Beberapa potensi nutrasetikal kurma akan dibahas lebih jauh dalam bagian ini.



Gambar 3. Potensi nutrasetikal kurma

Kurma dengan potensi antioksidan yang tinggi

Kurma dikenal sebagai sumber antioksidan alami seperti karotenoid, fenolat, tokoferol, flavonoid, dan asam askorbat dalam berbagai konsentrasi dan bentuk tergantung pada genotipe kurma dan teknik pengolahan pasca panen (32). Di antara antioksidan alami, tokoferol dianggap sebagai salah satu antioksidan alami yang paling efektif terutama pada fase minyak dari biji kurma dengan potensi anti-oksidadif yang beragam tergantung pada struktur isomernya (17,54).

Biji kurma menunjukkan serat makanan dan kandungan antioksidan tinggi karena adanya fenolik dan flavonoid yang lebih tinggi dari pada bagian daging buah kurma (32,14). Penelitian Djaoudene dan rekan (2019) menemukan bahwa efek antioksidan dari ekstrak biji kurma efektif dalam menghambat enzim tirosinase dan α -glukosidase sehingga berpotensi sebagai agen pemutih kulit, neuroprotektif, anti-hiperglikemik atau antihiperlipidemia (36). Lebih jauh lagi, minyak biji kurma mengandung kandungan tocots (tokoferol + tokotrienol) yang cukup besar dimana alfa-tokotrienol memiliki proporsi yang lebih besar. Tokotrienol berpotensi untuk mengurangi dan mengendalikan risiko beberapa jenis kanker seperti kanker payudara (55). Selain itu, kapsul tokotrienol direkomendasikan kepada orang gemuk untuk mengurangi kolesterol *low-density lipoprotein* (LDL). Potensi antioksidan alfa-tokoferol juga dapat ditingkatkan bila digunakan dalam kombinasi dengan flavonoid seperti myricetin (56).

Asam protocatechuic (PCA), antioksidan polifenol dalam kurma, telah digunakan untuk pengobatan kanker karena mengurangi proliferasi sel tumor. Neoxanthin, lutein, dan beta-karoten dikenal sebagai karotenoid utama yang ditemukan dalam buah kurma dan termasuk prekursor vitamin A, yang bermanfaat dalam penglihatan, fungsi normal sistem kekebalan, pensinyalan seluler, dan reproduksi. Konsentrasi antioksidan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya perubahan iklim, tahap pematangan, dan kondisi panen sehingga setiap kultivar memiliki kadar yang berbeda-beda (14, 57).

Buah-buahan sangat populer sebagai sumber antioksidan. Aktivitas antioksidan beberapa buah secara *in vitro* dan *in vivo* telah dipelajari secara

ekstensif, sementara aktivitas antioksidan kurma baru mulai diteliti dalam beberapa tahun terakhir. Secara *in vitro*, terdapat beberapa metode untuk mengukur aktivitas antioksidan, di antaranya uji *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH), uji *Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity* (CUPRAC), *Oxygen Radical Absorbance Capacity* (ORAC), uji *2,2'-azino-bis-3-ethylbenzotiazolin-6-sulfonate acid* (ABTS) dan uji *Ferric-Reducing Ability of Plasma* (FRAP). Aktivitas antioksidan secara *in vivo* diuji menggunakan hewan coba mencit atau tikus (14,36,52).

Penelitian secara *in vitro* salah satunya telah dilakukan oleh Al Harthi et al (2015) dengan mengukur potensi antioksidan 4 kultivar kurma Oman (Faradh, Khasab, Bunarinja dan Khasab) dengan ekstrak etanol melalui analisis fenolik dengan teknik *High-Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Hasil penelitian mengungkapkan dari varietas yang diuji, konsentrasi yang berbeda dari asam fenolik seperti caffeic, syringic, vanillic, dan asam galat. Senyawa fenolik ini mungkin bertanggung jawab untuk menangkal aktivitas radikal bebas dan efek terapeutik lainnya (16). Penelitian Amira et al (2012) mengukur aktivitas antioksidan, profil senyawa fenolik, dan komposisi fitokimia pada 4 kultivar kurma Tunisia pada tahap perkembangan khalal, rutab, dan tamr menemukan bahwa jumlah senyawa fenolik dan kapasitas antioksidan buah kurma sangat dipengaruhi oleh tahapan pematangannya. Kultivar kurma memiliki kadar senyawa fenolik, komposisi fitokimia, dan aktivitas antioksidan yang berbeda selama pematangan yang sebagian besar berada pada tahap khalal (58). Hal ini diperkuat oleh penelitian Haider et al (2018) yang mempelajari profil biokimia dan potensi antioksidan dari berbagai kultivar kurma Pakistan pada setiap tahap pematangan. Hasil penelitian menunjukkan tren penurunan nilai senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan dari tahap Khalal ke Tamr (59). Hal ini mendukung hipotesis bahwa status nutrisi antioksidan unggulan kurma ada pada tahap khalal.

Penelitian secara *in vivo* menunjukkan bahwa bubuk biji kurma memiliki aktivitas antioksidan yang diujikan pada tikus Wistar jantan dengan diet basal yang terdiri dari 2 g/kg, 4 g/kg, dan

8g/kg bubuk biji kurma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antioksidan sistem pertahanan organ dan serum meningkat secara signifikan pada tikus yang diberi diet bubuk biji kurma dibandingkan dengan diet lainnya. Selain itu, bubuk biji kurma dapat menurunkan kerusakan oksidatif pada otak tikus, otot, dan hati tanpa mengubah fungsi organ (10). Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan air daging buah kurma secara signifikan meningkatkan status antioksidan serum dengan meningkatkan vitamin C, E, A dan beta-karoten, serta mengurangi kadar malondialdehid serum pada tikus Freund model *adjuvant* artritis (60). Kurma sebagai antioksidan yang efisien telah terbukti secara *in vitro* dan *in vivo*, sehingga diharapkan saat dikonsumsi memiliki aktivitas antioksidan yang kuat pada manusia.

Kadar antioksidan pada kurma juga telah dibandingkan dengan buah-buahan lain yang memiliki antioksidan tinggi sebelumnya. Total aktivitas antioksidan kurma yang diukur menggunakan uji *Oxygen Radical Absorbance Capacity* (ORAC)-fluorescent, berkisar 8212–12.543 M/g dan lebih tinggi daripada buah lain termasuk elderberry dan bilberry (61). Studi lain pada 28 buah di Cina menggunakan uji *ferric reducing/antioxidant power assay* (FRAP) menempatkan kurma menjadi peringkat kedua yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi setelah buah *Hawntorn* (62). Secara keseluruhan, literatur yang ada dengan jelas menunjukkan bahwa kurma menunjukkan potensi antioksidan yang tinggi baik secara *in vitro* maupun *in vivo*, dan menjadikan buah ini sebagai bahan yang menjanjikan untuk pengembangan nutrasetikal.

Potensi kurma sebagai anti-mikroba

Resistensi mikroba merupakan sebuah tantangan terhadap obat antimikroba. Solusi yang mungkin untuk masalah ini adalah dengan menggunakan beberapa agen antimikroba alami dan ekstrak bioaktif untuk mengetahui tidak ada atau sedikit efek samping yang ditimbulkan. Penelitian Aamir et al (2013) menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan aseton dari kurma Ajwa menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif dan Gram-negatif, serta efektif melawan penyakit enterik karena menekan aktivitas *Enterococcus faecali* (63). Penelitian lain dari Bokhari et al (2012) menunjukkan bahwa ekstrak

kurma Ajwa dapat menghambat pertumbuhan *F. solani*, *Fusarium*, *A. alternata*, *A. flavus*, dan *Trichoderma sp.* Biji kurma Ajwa menunjukkan aktivitas penghambatan sebesar 40% terhadap *A. Alternata*; 38% terhadap *F. Fusarium*; dan aktivitas penghambatan ringan terhadap *F. solani* dan *Trichoderma sp.* Ekstrak daun menunjukkan aktivitas penghambatan masing-masing sebesar 51%, 29% dan 38% terhadap *A. alternata*, *F. solani* dan *F. Fusarium* secara berturut-turut. Selain itu, perbandingan aktivitas antimikroba antara ekstrak metanol dan aseton biji kurma ekstrak daun menunjukkan hasil lebih tinggi pada ekstrak biji kurma (64). Jassim & Naji (2010) menginvestigasi potensi antimikroba dari kurma terhadap phage *Pseudomonas* dan hasilnya menunjukkan adanya aktivitas antivirus yang efektif dengan konsentrasi penghambatan minimum (MIC) 10 g/ml. Berdasarkan penelitian tersebut ekstrak kurma memberikan perlindungan terhadap infeksi bakteri melalui penghambatan dan inaktivasi lisis phage *Pseudomonas* (65).

Penelitian Belmir et al (2015) menguji pengaruh ekstrak air buah kurma terhadap indeks terapeutik amfoterisin B, yang merupakan obat antijamur untuk infeksi jamur yang serius dan berbahaya. Ekstrak air buah kurma diuji aktivitas antijamur dengan amfoterisin B terhadap ragi *Candida albicans* ATCC 1023. Kemudian dilakukan uji sitotoksitas kompleks pada sel darah merah manusia. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap aktivitas antijamur yang diberikan ekstrak air kurma dan amfoterisin B dibandingkan dengan amfoterisin B saja pada konsentrasi terapeutik. Selain itu, penambahan ekstrak air kurma dapat melindungi sel darah merah manusia terhadap sitotoksitas yang disebabkan oleh amfoterisin B. Hal ini mungkin disebabkan oleh efek flavonoid dan polisakarida yang ada dalam buah kurma (66).

Penelitian lainnya dari Bouhlali et al (2016) pada beberapa varietas kurma di Maroko menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif (*Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus cereus* ATCC 29213, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923) dan Gram negatif (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella abony* NCTC

6017). Ekstrak kurma varietas Boursdon dan Jihl ditemukan memiliki aktivitas penghambatan yang lebih kuat dibandingkan varietas lainnya dengan nilai MIC berkisar antara 2,5 mg/mL dan 10 mg/mL untuk semua strain bakteri yang diuji. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak buah kurma, khususnya ekstrak Jihl dan Boursdon, tidak hanya merupakan sumber antioksidan yang penting dan memiliki efek perlindungan membran yang tinggi terhadap radikal bebas, tetapi juga merupakan sumber potensial komponen antibakteri. Mengingat implikasi yang kuat bagi kesehatan manusia, penelitian untuk mengkonfirmasi aktivitas antimikroba ekstrak buah dan biji kurma masih sangat diperlukan. Semakin banyak data yang diperoleh terkait antimikroba buah kurma, menjadi sebuah jawaban untuk melindungi manusia terhadap berbagai jenis infeksi mikroba dengan murah dan mudah melalui konsumsi buah kurma atau ekstrak kurma (67).

Potensi kurma sebagai anti-kanker

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa komposisi fitokimia buah kurma memiliki potensi terapeutik terhadap kanker (25). Berdasarkan penelitian Mills et al (1989), peningkatan asupan buah-buahan kering seperti kacang, kismis, lentil, dan kurma sangat terkait dengan penurunan risiko kanker prostat. Bahan kimia beracun menyebabkan terbentuknya radikal bebas dan ROS yang berlebihan sehingga menyebabkan efek karsinogen kuat dan mengakibatkan kanker. Kurma mengandung antioksidan kuat atau disebut sebagai agen kemopreventif ampuh yang mengatasi radikal bebas dan mencegah kerusakan oksidatif makromolekul penting dengan penghambatan karsinogenesis (17,52,68).

Selain itu, zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral dalam buah kurma juga berkontribusi terhadap aktivasi mekanisme pertahanan antioksidan secara endogen. Mineral yang ada dalam daging dan biji kurma (magnesium, seng, tembaga, kalium, dan selenium) bertindak sebagai kofaktor untuk enzim untuk meningkatkan aktivitas antioksidan. Serat makanan dalam kurma meningkatkan waktu transit gastrointestinal fekal yang dapat berkontribusi pada aktivitas pencegahan kanker secara *in vivo*. Selain itu, kurma juga

berkontribusi pada aktivasi sistem kekebalan tubuh untuk mencegah kanker yang telah terbukti dapat meningkatkan kekebalan bawaan dan adaptif. Efek imunomodulator kurma ini diyakini sebagai aktivitas polifenol dan polisakarida (10,14,17).

Sejumlah data telah membuktikan efektivitas antikanker dari kurma. Salah satunya di Palestina, konsumsi kurma mentah secara tradisional dianggap sebagai obat kanker payudara (17). Zhang et al. (2013) menentukan potensi penghambatan siklooksigenase kurma menyerupai ibuprofen, aspirin, dan naproxen. Aktivitas antikanker kurma disebabkan oleh kandungan senyawa polifenol yang bekerja dalam meningkatkan aktivitas enzim antioksidan seperti superoksida dismutase (SOD), Glutathione S-transferases (GST), dan katalase dalam tubuh yang pada gilirannya dapat mengurangi proliferasi sel yang rusak diikuti oleh rendahnya kejadian mutagenesis (68). Selain itu, Eid et al., (2014) melaporkan bahwa ekstrak kurma baik ekstrak kurma utuh maupun ekstrak polifenol membantu dalam penghambatan pertumbuhan sel adenokarsinoma usus besar dan meningkatkan pertumbuhan bakteri menguntungkan (*bifidobacteria* dan *bacteroides*) yang mengarah pada pemeliharaan usus dan pengurangan perkembangan kanker usus besar atau kolorektal (70). Zhang et al. (2017) melaporkan bahwa ekstrak air dan metanol kurma Ajwa pada konsentrasi 100 g/ml menghambat proliferasi sel marginal terhadap garis sel paru-paru, payudara, lambung, dan usus manusia. Kegiatan terapi antikanker kurma ini dapat dikaitkan dengan adanya flavonoid seperti quercetin, steroid, dan polifenol (71).

Potensi kurma sebagai anti-diabetik

Buah kurma adalah salah satu buah yang dilaporkan memiliki potensi yang baik dalam pengobatan diabetes karena adanya polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan kuat. Penggunaan ekstrak tumbuhan alami dapat meningkatkan produksi insulin dan menghambat penyerapan glukosa usus, sehingga memainkan peran penting dalam manajemen diabetes. Senyawa aktif yang ada dalam kurma (misalnya, flavonoid, steroid, fenol, dan saponin) semuanya merupakan agen antidiabetes. Terlepas dari apakah mereka diekstraksi dari kurma atau

sumber lain, senyawa ini tampaknya memberikan manfaat antidiabetes melalui kemampuan menangkap radikal bebas (68,72). Selain untuk mengurangi stres oksidatif, konsumsi ekstrak biji Ajwa yang berkepanjangan mempertahankan fungsi hati dan ginjal. Efek ini mungkin sebagian terkait dengan fakta bahwa senyawa fenolik yang ada pada kurma dan tanaman lain menghambat alfa-glukosidase, sehingga mempengaruhi penyerapan glukosa di usus kecil dan ginjal (25).

Mekanisme aktivitas antidiabetes dalam produk kurma belum sepenuhnya dipahami, tetapi mungkin disebabkan oleh peningkatan output insulin dan penyerapan glukosa yang lebih rendah di usus. Glikosida diosmetin yang berasal dari kurma tampaknya meningkatkan ekskresi insulin dan merangsang glikogen sintase yang berperan dalam mempertahankan homeostasis glukosa darah. Lebih lanjut, mengobati tikus jantan diabetes dengan diosmetin glikosida yang diturunkan dari kurma menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam kadar testosteron serum, bersama dengan penurunan yang signifikan dalam aktivitas fosfat total dan asam prostat (10,72).

Potensi kurma lainnya dalam efek terapeutik

Kurma telah digunakan sebagai anti-hipertensi. Senyawa fitokimia dalam kurma berperan dalam mencegah rangkaian komplikasi akibat penyakit kardiovaskular dengan mengurangi hipertensi, hiperkolesterolemia, dan oksidasi lipoprotein (68). Al Yahya et al (2015) mempelajari efek kardioprotektif ekstrak buah kurma terliofilisasi pada varietas Ajwa secara *ex-vivo* dan *in-vivo*. Hasil penelitian tersebut menemukan bahwa ekstrak kurma dapat meningkatkan proliferasi sel kardio mioblas hingga 40%; mencegah konsumsi antioksidan endogen; dan menghambat peroksidasi lipid (73).

Penelitian Taleb et al. (2016) melaporkan efek farmakologis dari sirup kurma yang bermanfaat untuk pengobatan beberapa penyakit yang melibatkan peradangan dan angiogenesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa polifenol yang terdapat dalam sirup kurma mengurangi respons angiogenik dengan menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang dimediasi oleh enzim prostaglandin siklooksigenase-2 (COX-2) dan faktor

pertumbuhan endotel vaskular (VEGF). Ditemukan aktivitas inflamasi pada endotel berkurang dengan pemberian senyawa polifenol sirup buah kurma pada 60 g/mL dan 600 g/mL, serta menekan banyak tahap angiogenesis. Menariknya, sirup kurma tidak menunjukkan efek sitotoksik. Selain itu, senyawa polifenol sirup kurma ditemukan secara signifikan mengurangi ekspresi sel COX-2 dan VEGF yang diinduksi oleh tumor necrosis faktor-alpha (NF-alpha) pada tingkat protein dan ekspresi gen dibandingkan dengan sel yang tidak diberikan sirup kurma. Penelitian lain dari Zhang et al (2013) menunjukkan bahwa komponen ekstrak kurma metanol tampaknya bertanggung jawab atas sifat anti-inflamasi (68).

Kurma juga memiliki potensi untuk melawan alzheimer. Penyakit Alzheimer dikenal sebagai gangguan neurodegeneratif paling umum yang menyebabkan demensia. Penyakit ini ditandai dengan gangguan kemampuan motorik dan emosi akibat kehilangan neuron secara masif yang disebabkan adanya pembentukan plak neurotik dan *neurofibrillary tangles*. Plak masif ini membelah protein prekursor beta-amiloid yang terdiri dari hampir 40 asam amino sebagai amiloid-beta protein (A β), kemudian terakumulasi membentuk plak amiloid pada pembuluh darah dan di luar neuron otak yang menyebabkan kematian saraf. Produk alami yang menghambat fibrilasi *in vitro* A β dapat meningkatkan fungsi memori pada orang dewasa yang lebih tua dengan risiko demensia tinggi. Investigasi pada beberapa varietas kurma Omani menunjukkan bahwa ekstrak kurma secara signifikan menghambat fibrilasi A β , walaupun sangat tergantung pada konsentrasi ekstrak. Selain itu, ditemukan bahwa penghambatan maksimum fibrilasi A β terjadi pada varietas Khalas diikuti oleh varietas Fardh dan Kasab. Hal ini menjelaskan bahwa kurma bisa menjadi agen terapi potensial baru yang dapat membantu dalam mengobati dan mencegah penyakit Alzheimer, tetapi mekanisme yang mendasari mekanisme kerja masih belum ditentukan sehingga perlu penelitian lebih lanjut (17).

Penggunaan buah kurma sebagai bahan fungsional dalam produk makanan

Beberapa penelitian telah memanfaatkan buah kurma sebagai salah satu bahan dalam

formulasi pangan fungsional. Penelitian dari Gad et al (2010) (74) menggunakan sirup kurma sebagai bagian dari air dalam rekonstitusi susu skim bubuk dalam pengolahan yogurt. Hasilnya menunjukkan bahwa yogurt yang diperkaya dengan 10% sirup kurma memiliki tekstur yang halus, rasa yang agak asam dan manis, serta nilai gizi yang tinggi. Yogurt dengan 10% sirup kurma memiliki kadar antioksidan dan konsentrasi folat yang tinggi dibandingkan dengan yogurt biasa. Penggunaan kurma ini memberikan fungsionalitas yang unik pada yogurt yaitu sebagai pemanis, penyedap dan peningkatan nilai gizi. Aktivitas antioksidan yang tinggi dikaitkan dengan kelimpahan senyawa fenolik dalam buah kurma (10).

Penelitian Nwanekezi et al (2015) (75), mengevaluasi kualitas roti dari substitusi gula menggunakan kurma. Berdasarkan penelitian, substitusi gula dengan kurma dapat meningkatkan nilai gizi dari roti dengan kadar serat tinggi dibandingkan roti pada umumnya. Penelitian lain melaporkan bahwa roti muffin yang diformulasi dengan tepung biji kurma dan tepung hidrolisat biji kurma dapat meningkatkan kandungan serat makanan, aktivitas antiradikal bebas, dan kapasitas penghambatan oksidasi sekunder dibandingkan dengan kontrol (76). Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan bahan fungsional dari buah kurma yang kaya dengan serat makanan dan polifenol meningkatkan sifat fungsional dan kesehatan dari produk makanan. Selain itu, konsumsi makanan yang kaya serat telah dilaporkan dapat meningkatkan kesehatan dan mencegah perburukan keadaan akibat peningkatan volume feses, penurunan periode transit usus dan merangsang proliferasi flora usus (10,77).

Di Turki terdapat kopi herbal bernama "Kopi Hurma" yang diperoleh dari biji kurma dan dikonsumsi dengan tujuan untuk meningkatkan daya ingat. Kopi yang terbuat dari bubuk biji kurma juga dipercaya dapat meredakan nyeri asam urat jika dikonsumsi rutin dua kali sehari (78). Kurma juga dianjurkan untuk ibu hamil untuk memperkuat dinding rahim karena konsumsi kurma sebelum dan sesudah melahirkan dapat bertindak sebagai pereda nyeri. Konsumsi kurma juga membantu dalam

pengecahan perdarahan pasca melahirkan. Hal ini menjadi kepercayaan umat islam saat Maryam dianjurkan untuk makan kurma untuk meredakan nyeri persalinannya seperti yang tertulis dalam Al-Qur'an (QS. Maryam, 19:23-26). Produk yang terbuat dari buah kurma seperti sirup, rebusan, atau infus water juga digunakan untuk pengobatan sakit tenggorokan, pilek, dan demam (17).

Penelitian di Indonesia terkait dengan penggunaan kurma sebagai pangan fungsional juga telah banyak dilakukan. Penelitian lain untuk membuat *snack bar* kurma dan probiotik memperlihatkan bahwa *snack bar* kurma memiliki energi yang baik untuk camilan alami olahragawan yang menyediakan energi dan nutrisi yang tinggi untuk atlet (79). Penelitian Cesia & Judiono (2018) melaporkan formulasi es krim kurma untuk dikonsumsi pasien demam berdarah dengue (DBD) karena meningkatkan trombopoietin dan daya tahan tubuh terhadap virus pada pasien DBD (80). Penelitian Fitriyana (2014) menunjukkan bahwa pemberian susu formula edamame dan kurma pada anak-anak dengan berat kurang berusia di bawah 2 tahun secara teratur meningkatkan berat badan responden sebesar 28,33%. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein dan zat gizi yang lengkap dari sari edamame dan kurma tersebut serta kandungan antioksidan yang tinggi mencegah dari berbagai macam infeksi sehingga dapat meningkatkan kualitas kesehatan (81).

Defisiensi mikronutrien yang kerap disebut *hidden hunger* atau kelaparan tersembunyi adalah masalah yang menjadi perhatian serius yang mempengaruhi sekitar 2 miliar orang di seluruh dunia dan terutama terjadi di negara-negara berkembang (82). Pemanfaatan kurma yang tepat sebagai makanan dengan manfaat gizi yang tinggi dapat menjadi alternatif terbaik untuk mengatasi rasa lapar yang terpendam tersebut. Selain rasanya yang menyenangkan, kurma adalah makanan berenergi sangat tinggi yang mengandung semua unsur nutrisi penting. Kurma menyediakan sekitar 280 kkal/100 g sementara makan lima kurma dapat menyediakan sekitar 115 kalori dengan hampir semua bentuk nutrisi. Konsumsi kecil buah kurma per hari per orang cukup untuk secara signifikan meningkatkan status gizi dan meningkatkan ketahanan pangan.

Setiap 100 gram kurma mengandung 3,6 mg zat besi yang dapat mengurangi masalah anemia pada anak-anak usia prasekolah dan wanita hamil di banyak negara kurang berkembang karena zat besi mengontrol sintesis hemoglobin yang ada dalam sel darah merah dan bertanggung jawab untuk mencegah anemia pada kehamilan.

Kesimpulan

Kurma merupakan sumber nutrisi dan mineral, kaya antioksidan seperti fenolat dan karotenoid, dan asam lemak esensial yang berperan penting dalam pemeliharaan kesehatan tubuh sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional dan nutrasetikal. Penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi manfaat nutrafarmasi serta manfaat bagi kesehatan berdasarkan komponen fungsional dan mekanisme aksi bioaktif kurma masih perlu dilakukan. Pengembangan produk pangan fungsional dan produk nutrasetikal olahan yang inovatif berbasis terapeutik biji kurma juga harus digalakkan oleh industri pangan. Industri pangan harus mampu berinovasi dalam pengolahan kurma menggunakan cara yang tepat untuk mengawetkan benih kurma sebagai cara untuk mengatasi kehilangan nutrisinya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada semua peneliti yang kami kutip dalam ulasan ini untuk penelitian mereka yang signifikan dan berharga. Kami juga berterima kasih kepada Universitas Surabaya dan Universitas YARSI atas dukungannya dalam membuat artikel ulasan ini.

Referensi

1. Dillard CJ, Bruce German J. Phytochemicals: Nutraceuticals and human health. *J Sci Food Agric*. 2000;80(12):1744–56.
2. Prior RL, Cao G. Antioxidant phytochemicals in fruits and vegetables: Diet and health implications. *HortScience*. 2000;35(4):588–92.
3. Nasri H, Baradaran A, Shirzad H, Kopaei MR. New concepts in nutraceuticals as alternative for pharmaceuticals. *Int J Prev Med*. 2014;5(12):1487–99.
4. Chauhan B, Kumar G, Kalam N, Ansari SH. Current concepts and prospects of herbal

- nutraceutical: A review. *J Adv Pharm Technol Res*. 2013;4(1):4–8.
5. El Sohaimy SA. Functional foods and nutraceuticals-modern approach to food science. *World Applied Sciences Journal*. 2012;20(5), 691-708.
6. Das L, Bhaumik E, Raychaudhuri U & Chakraborty R. Role of nutraceuticals in human health. *Journal of food science and technology*. 2012;49(2), 173-183.
7. Babbar N, Oberoi HS, & Sandhu SK. Therapeutic and nutraceutical potential of bioactive compounds extracted from fruit residues. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2015;55(3), 319-337.
8. Shahdadi F, Mirzaei HO, Daraei Garmakhany A. Study of phenolic compound and antioxidant activity of date fruit as a function of ripening stages and drying process. *J Food Sci Technol*. 2015;52(3):1814–9.
9. Habib, HM, Platat C, Meudec E, Cheynier V & Ibrahim WH. Polyphenolic compounds in date fruit seed (*Phoenix dactylifera*): characterisation and quantification by using UPLC-DAD-ESI-MS. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2014; 94(6), 1084-1089.
10. Maqsood S, Adiamo O, Ahmad M, Mudgil P. Bioactive compounds from date fruit and seed as potential nutraceutical and functional food ingredients. *Food Chem [Internet]*. 2020; 308:125522.
11. Wahab NAA, Zulkifli NF, Shamaan NA, Hamid NA, Zahir NNM. A systematic review on the beneficial effect of date palm (*Phoenix dactylifera*) consumption on energy metabolism. *Adv Sci Lett*. 2017;23(5):4712–6.
12. Allbed A, Kumar L, & Shabani F. Climate change impacts on date palm cultivation in Saudi Arabia. *The Journal of Agricultural Science*. 2017;155(8), 1203-1218.
13. Food and Agricultural Organization (FAO). *FAO Report*. 2020.
14. Ghnimi S, Umer S, Karim A & Kamal-Eldin A. Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.): An underutilized food seeking industrial

- valorization. NFS journal. 2017;6, 1-10.
15. Ali A, Waly M, Essa MM. Nutritional and Medicinal Value of Date Fruit. *Dates*. 2018; 380-95.
 16. Al Harthi SS, Mavazhe A, Al Mahroqi H, Khan SA. Quantification of phenolic compounds, evaluation of physicochemical properties and antioxidant activity of four date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties of Oman. *J Taibah Univ Med Sci* [Internet]. 2015;10(3):346-52.
 17. Younas A, Naqvi SA, Khan MR, Shabbir MA, Jatoi MA, Anwar F, et al. Functional food and nutra-pharmaceutical perspectives of date (*Phoenix dactylifera* L.) fruit. *J Food Biochem*. 2020;44(9):1-18.
 18. Taleb H, Maddocks SE, Morris RK, Kanekanian AD. Chemical characterisation and the anti-inflammatory, anti-angiogenic and antibacterial properties of date fruit (*Phoenix dactylifera* L.). *J Ethnopharmacol* [Internet]. 2016; 194 (May): 457-68.
 19. Shomer I, Borochoy-Neori H, Luzki B, Merin U. Morphological, structural and membrane changes in frozen tissues of madjhoul date (*Phoenix dactylifera* L.) fruits. *Postharvest Biol Technol*. 1998;14(2):207-15.
 20. Kamal-Eldin A, B Hashim I, & O Mohamed I. Processing and utilization of palm date fruits for edible applications. *Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture*. 2012;4(1), 78-86.
 21. Amira EA, Behija SE, Beligh M, Lamia L, Manel I, Mohamed H, et al. Effects of the ripening stage on phenolic profile, phytochemical composition and antioxidant activity of date palm fruit. *J Agric Food Chem*. 2012;60(44):10896-902.
 22. Al-Mssallem IS, Hu S, Zhang X, Lin Q, Liu W, Tan J, et al. Genome sequence of the date palm *Phoenix dactylifera* L. *Nat Commun* [Internet]. 2013;4:1-9.
 23. Chafi A, Benabbes R, Bouakka M, Hakkou A, Kouddane N, Berrichi A. Pomological study of dates of some date palm varieties cultivated in Figuig oasis. *J Mater Environ Sci*. 2015;6(5):1266-75.
 24. Abdel-Razzak Z, Al-Attrache H, Rammal G. Association of CYP1A1 and CYP2E1 gene polymorphisms with prostate cancer in a Lebanese population. *Int Res J Public Environment Heal*. 2015;2(10):135-43.
 25. Khalid S, Khalid N, Khan RS, Ahmed H, Ahmad A. A review on chemistry and pharmacology of Ajwa date fruit and pit. *Trends Food Sci Technol* [Internet]. 2017;63:60-9.
 26. Eltayeb EA, . ASA, . SAF. Changes in Soluble Sugar Content During the Development of Fruits in Some Varieties of Omani Date Palm (*Phoenix dactylifera*). *Pakistan J Biol Sci*. 1998;2(1):255-8.
 27. Markhand GS, Abul-Soad AA, Mirbahar AA, Kanhar NA. Fruit characterization of Pakistani dates. *Pakistan J Bot*. 2010;42(6): 3715-22.
 28. Al Juhaimi F, Özcan MM, Adiamo OQ, Alsawmahi ON, Ghafoor K, Babiker EE. Effect of date varieties on physico-chemical properties, fatty acid composition, tocopherol contents, and phenolic compounds of some date seed and oils. *J Food Process Preserv*. 2018; 42(4): 1-6.
 29. Parvin S, Easmin D, Sheikh A, Biswas M, Sharma SCD, Jahan MGS & Roy N. Nutritional analysis of date fruits (*Phoenix dactylifera* L.) in perspective of Bangladesh. *American Journal of Life Sciences*. 2015;3(4), 274-278.
 30. Hamad I, Abdelgawad H, Al Jaouni S, Zinta G, Asard H, Hassan S, et al. Metabolic analysis of various date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars from Saudi Arabia to assess their nutritional quality. *Molecules*. 2015;20(8): 13620-41.
 31. Chandrasekaran M, Bahkali HA. Valorization of date palm (*Phoenix dactylifera*) fruit processing by-products and wastes using bioprocess technology – Review. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2013; 20: 105-120.
 32. Al-Farsi MA, Lee CY. Nutritional and functional properties of dates: A review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2008;48(10):877-87.
 33. Al-Farsi M, Alasalvar C, Al-Abid M, Al-Shoaily K, Al-Amry M, Al-Rawahy F. Compositional and functional characteristics of dates,

- syrups, and their by-products. *Food Chem.* 2007;104(3):943-7.
34. Assirey EAR. Nutritional composition of fruit of 10 date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars grown in Saudi Arabia. *J Taibah Univ Sci.* 2015;9(1):75-9.
 35. Mohamed Lemine FM, Mohamed Ahmed MVO, Ben Mohamed Maoulainine L, Bouna Z el AO, Samb A, Ali AOMS. Antioxidant activity of various Mauritanian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits at two edible ripening stages. *Food Sci Nutr.* 2014;2(6):700-5.
 36. Djaoudene, O, López, V, Cásedas, G, Les, F, Schisano, C, Bey, M. B, & Tenore, G. C. (2019). *Phoenix dactylifera* L. seeds: A by-product as a source of bioactive compounds with antioxidant and enzyme inhibitory properties. *Food & function*, 10(8), 4953-4965.)
 37. Ali SEM & Abdelaziz DHA. The protective effect of date seeds on nephrotoxicity induced by carbon tetrachloride in rats. *Int J Pharm Sci Rev Res.* 2014;26(2), 62-68.
 38. Chaira N, Smaali MI, Martinez-Tomé M, Mrabet A, Murcia MA, Ferchichi A. Simple phenolic composition, flavonoid contents and antioxidant capacities in water-methanol extracts of Tunisian common date cultivars (*Phoenix dactylifera* L.). *Int J Food Sci Nutr.* 2009;60:316-29.
 39. Al-Farsi M, Alasalvar C, Morris A, Baron M, Shahidi F. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, and phenolics of three native fresh and sun-dried date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties grown in Oman. *J Agric Food Chem.* 2005;53(19):7592-9.
 40. Oni SO, Ladokun AMAOA, Oyedele OMIOM. Nutritional and Phytochemical Profile of Niger Cultivated Date Palm (*Phoenix Dactylifera* L.). *J Food Nutr Sci.* 2015;3(3):114.
 41. Mrabet A, Jiménez-Araujo A, Fernández-Bolaños J, Rubio-Senent F, Lama-Muñoz A, Sindic M, et al. Antioxidant phenolic extracts obtained from secondary Tunisian date varieties (*Phoenix dactylifera* L.) by hydrothermal treatments. *Food Chem.* 2016;196:917-24.
 42. Mansouri A, Embarek G, Kokkalou E, Kefalas P. Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food Chem.* 2005;89(3):411-20.
 43. Chang SK, Alasalvar C, Shahidi F. Review of dried fruits: Phytochemicals, antioxidant efficacies, and health benefits. *J Funct Foods* [Internet]. 2016;21:113-32.
 44. Saryono MDW & Rahmawati E. Effects of dates fruit (*Phoenix dactylifera* L.) in the female reproductive process. *International J of Recent Advances in Multidisciplinary Res.* 2016;3(7), 1630-1633.
 45. Dogan, Y. and I. Ugulu. Medicinal plants used for gastrointestinal disorders in some districts of Izmir Province, Turkey. *Stud. Ethno-Med.* 2013;7: 149-162.
 46. Nadeem M, Qureshi TM, Ugulu I, Riaz MN, An QU, Khan ZI, & Dogan Y. Mineral, vitamin and phenolic contents and sugar profiles of some prominent date palm (*Phoenix dactylifera*) varieties of Pakistan. *Pak J Bot.* 2019;51(1), 171-178.
 47. Matloob MH, Balakit AAAA-H. Phenolic Content of Various Date Palms Fruits and Vinegars From Iraq. *Int J Chem Sci.* 2016;14(4):1893-906.
 48. Echegaray N, Pateiro M, Gullón B, Amarowicz R, Misihairabgwi JM, Lorenzo JM. *Phoenix dactylifera* products in human health - A review. *Trends Food Sci Technol.* 2020;105(July): 238-50.
 49. Gruca M, Blach-Overgaard A, Balslev H. African palm ethno-medicine. *J Ethnopharmacol.* 2015;165:227-37.
 50. Qadir A, Shakeel F, Ali A, Faiyazuddin M. Phytotherapeutic potential and pharmaceutical impact of *Phoenix dactylifera* (date palm): current research and future prospects. *J Food Sci Technol* [Internet]. 2020;57(4):1191-204.
 51. Shahdadi F, Mirzaei HO, Daraei Garmakhany A. Study of phenolic compound and antioxidant activity of date fruit as a function of ripening stages and drying process. *J Food*

- Sci Technol. 2015;52(3):1814–9.
52. Vayalil PK. Antioxidant and antimutagenic properties of aqueous extract of date fruit (*Phoenix dactylifera* L. Arecaceae). J Agric Food Chem. 2002;50(3):610–7.
 53. González-Aguilar G, Robles-Sánchez RM, Martínez-Téllez MA, Olivas GI, Alvarez-Parrilla E, De La Rosa LA. Bioactive compounds in fruits: Health benefits and effect of storage conditions. Stewart Postharvest Rev. 2008;4(3).
 54. Nehdi IA, Sbihi HM, Tan CP, Rashid U & Al-Resayes SI. Chemical composition of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) seed oil from six Saudi Arabian cultivars. Journal of food science. 2018;83(3), 624-630.
 55. Nehdi I, Omri S, Khalil MI, Al-Resayes SI. Characteristics and chemical composition of date palm (*Phoenix canariensis*) seeds and seed oil. Ind Crops Prod [Internet]. 2010;32(3):360–5.
 56. Marinova E, Toneva A, Yanishlieva N. Synergistic antioxidant effect of α -tocopherol and myricetin on the autoxidation of triacylglycerols of sunflower oil. Food Chem. 2008;106(2):628–33.
 57. Al-Shwyyeh HA. Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruit as potential antioxidant and antimicrobial agents. Journal of pharmacy & bioallied sciences. 2019;11(1), 1.
 58. Amira EA, Behija SE, Beligh M, Lamia L, Manel I, Mohamed H, et al. Effects of the ripening stage on phenolic profile, phytochemical composition and antioxidant activity of date palm fruit. J Agric Food Chem. 2012;60(44):10896–902.
 59. Haider MS, Khan IA, Jaskani MJ, Naqvi SA, Mateen S, Shahzad U, et al. Pomological and biochemical profiling of date fruits (*Phoenix dactylifera* l.) during different fruit maturation phases. Pakistan J Bot. 2018;50(3):1069–76.
 60. Mohamed D, Al-Okabi S. In vivo evaluation of antioxidant and anti-inflammatory activity of different extracts of date fruits in adjuvant arthritis. Pol J Food Nutr Sci [Internet]. 2004;13(4):397–402.
 61. Ou B, Hampsch-Woodill M, Prior RL. Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe. J Agric Food Chem. 2001;49(10):4619–26.
 62. Guo C, Yang J, Wei J, Li Y, Xu J, Jiang Y. Antioxidant activities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay. Nutr Res. 2003;23(12):1719–26.
 63. Javed A, Annu K, Khan MN, Medam SK. Evaluation of the combinational antimicrobial effect of *Annona squamosa* and *Phoenix dactylifera* seeds methanolic extract on standard microbial strains. Int Res J Biol Sci. 2013;2(5):68–73.
 64. Najat A. Bokhari. In vitro inhibition potential of *Phoenix dactylifera* L. extracts on the growth of pathogenic fungi. J Med Plants Res. 2012;6(6):1083–8.
 65. Jassim SAA, Naji MA. In vitro evaluation of the antiviral activity of an extract of date palm (*Phoenix dactylifera* l.) pits on a pseudomonas phage. Evidence-based Complement Altern Med. 2010;7(1):57–62.
 66. Belmir S, Boucherit K, Boucherit-Otmani Z, Belhachemi MH. Effect of aqueous extract of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) on therapeutic index of amphotericin B. Phytotherapie. 2016;14(2):97–101.
 67. Bouhlali E dine T, Bammou M, Sellam K, Benlyas M, Alem C, Filali-Zegzouti Y. Evaluation of antioxidant, antihemolytic and antibacterial potential of six Moroccan date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) varieties. J King Saud Univ - Sci. 2016;28(2):136–42.
 68. Zhang C-R, Aldosari SA, Vidyasagar PSP V, Nair KM, Nair MG. Antioxidant and Anti-inflammatory Assays Confirm Bioactive Compounds in Ajwa Date Fruit. J Agric Food Chem. 2013;61(24):5834–40.
 69. Vayalil PK. Date fruits (*Phoenix dactylifera* Linn): An emerging medicinal food. Crit Rev Food Sci Nutr. 2012;52(3):249–71.
 70. Eid N, Enani S, Walton G, Corona G, Costabile A, Gibson G, & Spencer JP. The impact of date palm fruits and their component polyphenols, on gut microbial ecology,

- bacterial metabolites and colon cancer cell proliferation. *Journal of nutritional science*. 2014;3.
71. Zhang CR, Aldosari SA, Vidyasagar PSPV, Shukla P, Nair MG. Health-benefits of date fruits produced in Saudi Arabia based on in vitro antioxidant, anti-inflammatory and human tumor cell proliferation inhibitory assays. *J Saudi Soc Agric Sci* [Internet]. 2017;16(3):287–93.
 72. Mia MAT, Mosaib MG, Khalil MI, Islam MA, Gan SH. Potentials and safety of date palm fruit against diabetes: A critical review. *Foods*. 2020;9(11):1–21.
 73. Al-Yahya M, Raish M, AlSaid MS, Ahmad A, Mothana RA, Al-Sohaibani M, et al. 'Ajwa' dates (*Phoenix dactylifera* L.) extract ameliorates isoproterenol-induced cardiomyopathy through downregulation of oxidative, inflammatory and apoptotic molecules in rodent model. *Phytomedicine*. 2016;23(11):1240–8.
 74. Gad A, Kholif A, Sayed A. Evaluation of the Nutritional Value of Functional Yogurt Resulting from Combination Date Palm Syrup and Skim Milk. *Am J Food Technol*. 2010;5(4):250–9.
 75. Ekwe CC NE, RU A. Effect of Substitution of Sucrose with Date Palm (*Phoenix dactylifera*) Fruit on Quality of Bread. *J Food Process Technol*. 2015;06(09).
 76. Ambigaipalan P, Shahidi F. Date seed flour and hydrolysates affect physicochemical properties of muffin. *Food Biosci*. 2015;12:54–60.
 77. Mrabet A, Rodríguez-Gutiérrez G, Guillén-Bejarano R, Rodríguez-Arcos R, Ferchichi A, Sindic M, et al. Valorization of Tunisian secondary date varieties (*Phoenix dactylifera* L.) by hydrothermal treatments: New fiber concentrates with antioxidant properties. *LWT - Food Sci Technol*. 2015;60(1):518–24.
 78. Aljaloud S, Colleran HL, Ibrahim SA. Nutritional Value of Date Fruits and Potential Use in Nutritional Bars for Athletes. *Food Nutr Sci*. 2020;11(06):463–80.
 79. Ibrahim SA, Fidan H, Aljaloud SO, Stankov S, Ivanov G. Application of date (*Phoenix dactylifera* l.) fruit in the composition of a novel snack bar. *Foods*. 2021;10(5):1–11.
 80. Cesia A, Judiono. Formulasi Es Krim Sari Kurma. *J Ris Kesehat Poltekkes Depkes Bandung*. 2018;10(1):25–32.
 81. Fitriyana NI. Potensi Bioaktivitas Pangan Fungsional dari Edamame (*Glycine max* L.) dan Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) untuk Peningkatan Kualitas Asupan Gizi Kelompok Rawan Pangan 1000 HPK (Ibu Hamil, Ibu Menyusui, Anak dibawah 2 Tahun) di Wilayah Lingkar Kampus Universitas Jember. 2014.
 82. Biesalski HK. Hidden hunger. 2013. In *Hidden hunger* (pp. 25-50). Springer: Berlin, Heidelberg.
 83. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <<https://tropicos.org>>
 84. The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/>