

Potensi Tanaman Rempah dan Obat Tradisional Indonesia Sebagai Sumber Bahan Pangan Fungsional

The Potency of Indonesian Spices and Traditional Medicine Plants as for the Sources of Functional Foods Ingredients

Irmanida Batubara^{1, 2*)}, Muhammad Eka Prastya³

¹Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat 16680, Indonesia

²Pusat Studi Biofarmaka Tropika, Institut Pertanian Bogor, Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor, Jawa Barat 16128, Indonesia

³Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat 16680, Indonesia

*)Penulis untuk korespondensi: ime@apps.ipb.ac.id

Sitasi: Irmanida B, Prastya ME. 2020. The potency of indonesian spices and traditional medicine plants as for the sources of fungsional foods ingredients. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 24-38. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

As a public knowledge pertaning healthy lifestyle increases, the need for food that has health benefits also increases. This food is popular as a functional food, which is not only contains nutrients, but also has a physiological benefits to prevent or cure diseases. One of the sources of functional food ingredients in Indonesia are spices and medicinal plants which are known containing various types of phytochemical compounds. Numerous reports showed a health benefits of phytochemical compounds derived from spices and medicinal plants such as ginger (*Zingiber officinale*), turmeric (*Curcuma domestica*), cardamom (*Amomum cardamomum*), legetan warak (*Adenostemma lavenia*), the god's crown (*Phaleria macrocarpa*), and lambo guava (*Psidium guajava*). The phytochemical compounds from those plants are recognized to prevent or cure various diseases including high blood pressure, cancer, diabetes, flu, coughs, sore throat, etc. Functional food products based on spices and medicinal from these 6 plants are usually in the form of jamu, instant healthy drinks, tea, juices, sweets, syrups, etc. Functional food based on Indonesian spices and medicinal plants has the potential to be developed because of its high demand, adequate production and a lot of research that has been conducted. Although the Indonesian government has made the regulations on special nutritious food, these regulations are considered insufficient. Therefore, the government needs to make a specific and comprehensive regulations on functional food in Indonesia, specifically those based on spices and medicinal plants.

Keywords: functional food, ginger, god's crown, phytochemicals, turmeric

ABSTRAK

Seiring meningkatnya pengetahuan masyarakat tentang gaya hidup sehat, maka kebutuhan terhadap pangan yang memiliki manfaat kesehatan juga meningkat. Jenis pangan tersebut dikenal sebagai pangan fungsional, yaitu pangan yang tidak hanya mengandung zat gizi, namun juga memiliki manfaat fisiologis tertentu bagi kesehatan untuk mencegah atau menyembuhkan penyakit. Salah satu sumber bahan pangan

fungsional di Indonesia adalah tanaman rempah dan obat yang dikenal mengandung berbagai jenis senyawa fitokimia. Hasil penelitian menunjukkan beragam manfaat kesehatan dari senyawa fitokimia tanaman rempah dan obat seperti jahe (*Zingiber officinale*), kunyit (*Curcuma domestica*), kapulaga (*Amomum cardamomum*), legetan warak (*Adenostemma lavenia*), mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dan jambu biji (*Psidium guajava*). Senyawa fitokimia dari tanaman tersebut diketahui dapat mencegah atau menyembuhkan berbagai penyakit seperti tekanan darah tinggi, kanker, diabetes, flu, batuk, radang tenggorokan dan lainnya. Produk olahan pangan fungsional berbasis tanaman rempah dan obat dari 6 tanaman tersebut biasanya berupa jamu, minuman kesehatan instan, teh, jus, manisan, sirup, dan lainnya. Pangan fungsional berbasis tanaman rempah dan obat Indonesia berpotensi untuk dikembangkan karena kebutuhan yang tinggi, produksi bahan baku yang mencukupi serta banyaknya penelitian yang telah berkembang. Meskipun pemerintah telah membuat aturan tentang pangan bergizi khusus, namun regulasi tersebut dipandang belum cukup. Oleh sebab itu, pemerintah perlu membuat aturan spesifik dan komprehensif tentang pangan fungsional di Indonesia khususnya yang berbasis tanaman rempah dan obat tradisional.

Kata kunci: fitokimia, jahe, kunyit, mahkota dewa, pangan fungsional

PENDAHULUAN

Peningkatan kesadaran masyarakat Indonesia tentang pola hidup sehat menjadi tren dan gaya hidup di era modern. Hal tersebut seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk kelas menengah yang diikuti dengan mudahnya akses informasi terkait kesehatan yang dapat diperoleh melalui berbagai platform media cetak atau digital. Fenomena ini memunculkan peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas penunjang kesehatan, salah satunya adalah bahan pangan atau suplemen yang menyehatkan. Menurut data Euromonitor Internasional 2018, total valuasi penjualan vitamin dan suplemen kesehatan di Indonesia pada tahun 2018 mencapai Rp.20.73 triliun, meningkat dari tahun 2014 yang masih berkisar Rp.15.99 triliun. Selain itu, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) Indonesia 2019 memprediksi bahwa jumlah penduduk kelas menengah yang memiliki kepedulian terhadap kesehatan pada tahun 2021 mencapai 45 juta. Menariknya, laporan terbaru juga menunjukkan bahwa 55% generasi milenial (penduduk yang lahir diatas tahun 1990-an) memiliki kepedulian tinggi terhadap makanan yang menyehatkan (Amaliah *et al.*, 2019). Terlebih lagi di saat pandemi global virus *Corona Virus Disease-2019* (COVID-19) tahun 2020, konsumsi vitamin dan suplemen kesehatan masyarakat Indonesia dilaporkan meningkat drastis. Berdasarkan survei MarkPlus Inc. 2020, konsumsi vitamin dan suplemen kesehatan masyarakat Indonesia meningkat dari 35.1% di tahun 2019 menjadi 58.6% di pertengahan tahun 2020. Berdasarkan fenomena di atas dapat dimengerti bahwa pangan yang kini mulai diminati oleh masyarakat tidak hanya memiliki kandungan gizi yang seimbang dan cita rasa yang menarik, namun juga memiliki fungsi fisiologis tertentu yang menyehatkan bagi tubuh atau yang dikenal sebagai pangan fungsional.

Istilah pangan fungsional telah lama dikenal oleh masyarakat dunia dengan beragam manfaat kesehatannya. Kepopuleran pangan fungsional ditunjang oleh suatu keyakinan bahwa di dalam pangan tersebut terkandung zat gizi dan non gizi yang penting khasiatnya untuk kesehatan dan kebugaran tubuh (Astawan, 2003). Menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Indonesia, pangan fungsional didefinisikan sebagai jenis pangan yang secara alami maupun telah diproses, mengandung satu atau lebih senyawa aktif yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap memiliki fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh dan tidak memiliki efek samping apabila dikonsumsi

sesuai aturan (BPOM, 2001). Saat ini telah banyak beredar produk pangan di Indonesia yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu, seperti untuk menurunkan kadar kolesterol, menurunkan tekanan darah, meningkatkan penyerapan kalsium, dan lainnya yang bersumber dari beragam golongan senyawa misalnya serat, oligosakarida, isoflavon, polifenol, peptida, asam lemak tidak jenuh (*polyunsaturated fatty acids* = PUFA), bakteri asam laktat atau lainnya. Beberapa contoh produk pangan fungsional yang populer antara lain: mi instan diperkaya vitamin dan mineral, permen mengandung zat besi dan vitamin, sosis diperkaya serat dan oligosakarida atau minuman isotonik bermineral. Contoh pangan tradisional Indonesia yang diketahui memiliki karakter pangan fungsional di antaranya: dali (fermentasi susu kerbau khas Sumatera Utara), tape, tempe, minuman beras-kuncur, kunyit asem atau bandrek (Astawan, 2003).

Salah satu sumber bahan potensial yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan fungsional Indonesia adalah tanaman rempah dan obat tradisional. Tanaman rempah merupakan jenis tanaman yang bersifat aromatik disebabkan kandungan senyawa fitokimia didalamnya, dan banyak digunakan dalam makanan sebagai pemberi cita rasa, atau sebagai bumbu masakan, pengharum dan pengawet makanan. Tanaman rempah telah dikenal memiliki beragam khasiat bagi kesehatan seperti tanaman jahe, kencur, kunyit, temulawak, kapulaga dan lainnya. Sedangkan tanaman obat, merupakan jenis tanaman yang memiliki khasiat untuk kesehatan tubuh dan mampu menyembuhkan berbagai penyakit. Beragam jenis tanaman obat telah dikenal masyarakat Indonesia seperti tanaman sambiloto, mahkota dewa, mengkudu, kumis kucing dan lainnya (Hakim, 2015). Indonesia sendiri memiliki beragam jenis tanaman rempah dan obat yang secara turun temurun telah digunakan sebagai bahan pangan yang sekaligus memiliki khasiat kesehatan seperti jamu tradisional (kunir asem, beras kencur, dan berbagai minuman tradisional lain), beragam bumbu masak, atau pemanfaatan langsung dari tanaman tersebut. Berbagai jenis pangan olahan tanaman rempah dan obat tersebut diketahui memiliki khasiat yang beragam mulai dari menghilangkan masuk angin, mengobati flu, batuk, sampai dipercaya mampu mengobati kanker, diabetes, dan darah tinggi. Menariknya, hasil penelitian ilmiah modern mendukung beberapa klaim tersebut, dimana terbukti di dalam produk olahan rempah dan obat tradisional mengandung beragam jenis senyawa fitokimia yang memiliki khasiat fisiologis tertentu bagi tubuh (Winarti dan Nurdjanah, 2005; Hapsah, 2010; Hakim, 2015). Khasanah tradisional berupa berbagai produk jamu yang didukung dengan hasil penelitian ilmiah menjadi modal penting bagi masyarakat Indonesia untuk mengembangkan produk olahan pangan fungsional berbasis tanaman rempah dan obat tradisional. Artikel ini ditulis untuk menganalisis potensi pengembangan pangan fungsional yang bersumber dari tanaman rempah dan obat, khususnya potensi dari tanaman jahe, kunyit, kapulaga, legetan warak, mahkota dewa, dan jambu biji. Selain itu, di bagian akhir artikel ini juga dibahas terkait prospek dan tantangan pengembangan pangan fungsional berbasis tanaman rempah dan obat Indonesia.

BERAGAM JENIS TANAMAN REMPAH DAN OBAT INDONESIA YANG BERPOTENSI SEBAGAI SUMBER BAHAN PANGAN FUNGSIONAL

Tanaman rempah dan obat tradisional telah lama digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu alternatif bahan campuran makanan atau untuk menyembuhkan dan mencegah munculnya berbagai penyakit. Kandungan senyawa fitokimia di dalam bahan rempah dan obat tradisional disebut sebagai senyawa yang berperan dalam aktivitasnya yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Dalam artikel ini akan dibahas khususnya potensi dari 4 tanaman rempah dan obat tradisional meliputi jahe, kunyit, kapulaga, legetan warak, mahkota dewa, dan jambu biji sebagai sumber bahan pangan fungsional.

1. Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)

Jahe merupakan salah satu tanaman rempah yang diketahui berasal dari Asia Pasifik tersebar dari India sampai Cina dan hingga saat ini tersebar di daerah tropis, benua Asia dan kepulauan Pasifik. Tanaman ini dapat tumbuh pada kondisi tanah yang gembur, aerasi baik dan kaya bahan organik di ketinggian 300-900 meter di atas permukaan laut (dpl). Di Indonesia sendiri, jahe dapat ditemukan di hampir semua wilayah dengan nama khas di setiap daerah yang berbeda seperti sipadeh (Minangkabau), jae (Jawa tengah), jahya (Bali), lai (Dayak), goraka (Manado), dan lali (Papua), dimana daerah utama penghasil jahe adalah wilayah Jawa Barat, Banten, dan Jawa Tengah (Hapsah *et al.*, 2010). Jahe terutama bagian rimpangnya telah banyak digunakan dan memiliki manfaat yang dipercaya secara turun temurun oleh masyarakat Indonesia sebagai bumbu masak, penyedap, manisan, minuman penyegar (bandrek, sekoteng, dan sirup), obat gosok untuk penyakit encok, menghilangkan flu, obat sakit kepala, penghangat badan, obat batuk, dan diare. Dewasa ini rimpang jahe juga digunakan sebagai pemberi aroma dan rasa pada makanan seperti roti, kue, biskuit, permen, dan digunakan juga pada industri obat, minyak wangi, kosmetik, dan industri jamu tradisional (Winarti dan Nurdjanah, 2005).

Berdasarkan bentuk, ukuran, dan warna rimpangnya dikenal 3 jenis jahe yakni jahe putih/jahe gajah, jahe putih kecil/jahe emprit, dan jahe merah/jahe sunti. Secara umum, ketiga jenis rimpang jahe tersebut memiliki kandungan fitokimia yang mirip namun dengan jumlah yang berbeda meliputi pati, resin, malat, oksalat, gingerin, lemak, karbohidrat, vitamin (A, B, dan C), senyawa flavonoid, polifenol, zingiberin, shogaol, gingerol, zerumbon, zingiberol, zingiberen, kavikol, geraniol, linalool, sineol, β -elemene, limonen dan kamfena (Hapsah *et al.*, 2010). Kandungan senyawa aktif jahe dari kelompok flavonoid dan polifenol diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi dan antioksidan yang tinggi. Senyawa β -elemene dalam jahe dilaporkan memiliki aktivitas antikanker dengan memicu apoptosis dari sel kanker paru-paru. Konsumsi ekstrak jahe dalam minuman fungsional dan obat tradisional juga dilaporkan mampu mengobati diare dan meningkatkan daya tahan tubuh melalui peningkatan respons sistem kekebalan/imunitas sel terhadap mikroba patogen pangan atau virus yang masuk ke dalam tubuh (Winarti dan Nurdjanah, 2005; Hapsah, 2010). Selain itu, ekstrak daun tanaman jahe juga dilaporkan memiliki aktivitas anti-tirosinase dan antibiofilm yang berkaitan dengan potensinya sebagai kosmetik, kesehatan gigi dan mulut (Batubara *et al.*, 2016a; Batubara *et al.*, 2019)

2. Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)

Kunyit merupakan salah satu tanaman jenis temu-temuan yang memiliki ciri khas berupa bagian rimpangnya yang berbentuk bulat memanjang dan cabang lateral dengan bagian dalam rimpang berwarna kekuningan. Tanaman kunyit diketahui berasal dari kawasan Indo-Malaysia dan sampai saat ini telah tersebar di berbagai negara mulai dari Cina, Taiwan, India, Sri-Langka, Malaysia, dan Indonesia. Kunyit dapat tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 2000 meter dpl baik di tanah liat atau berpasir yang mengandung bahan organik tinggi. Di Indonesia, kunyit dapat ditemukan hampir di semua provinsi, dimana sentra produksi tertinggi berada di Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Jawa Barat. Kunyit banyak dimanfaatkan masyarakat Indonesia sebagai tanaman rempah dan obat dengan beragam nama yang berbeda di setiap daerah seperti kunir (Jawa), koneng/kunyir (Sunda), janar (Banjar), dan konyet (Madura). Secara tradisional, tanaman kunyit khususnya bagian rimpang telah dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan masakan, penyedap, minuman (jamu kunir asem), pewarna makanan, obat gigitan serangga, penyakit yang disebabkan oleh mikroba parasit, penyakit mata, cacar, penyakit perut (diare, kembung, sembelit), obat sakit gigi, dan asma (Hartati, 2013).

Rimpang kunyit mengandung 2 senyawa bioaktif utama yang bermanfaat bagi kesehatan yakni kelompok kurkuminoid (3-5 %) dan minyak atsiri (2.5-6 %). Kurkuminoid merupakan kelompok senyawa yang memberi warna kekuningan yang kuat, terdiri dari kurkumin dan senyawa turunannya berupa toksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Minyak atsiri pada kunyit dilaporkan mengandung komponen berupa borneol, d-sabinen, dd felandren, zingiberen, 1.8 sineol, linaol, β -kariofilen, α -atlanton dan artumeron. Selain kedua kelompok senyawa aktif tersebut, rimpang kunyit juga mengandung protein, lemak, karbohidrat, fosfor, zat besi, kalsium, damar, resin dan kamfer (Chattopadhyaya *et al.*, 2004). Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa kurkumin dari rimpang kunyit memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dibanding vitamin E serta mampu menghambat pembelahan sel-sel kanker. Kurkumin pada rimpang kunyit juga dilaporkan mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen (antibakteri) dan menghambat replikasi virus HIV (antivirus). (Chattopadhyaya *et al.*, 2004; Hartati, 2013). Selain bagian rimpangnya, minyak atsiri yang diisolasi dari daun tanaman kunyit dilaporkan memiliki aktivitas anti-biofilm, antioksidan dan antiglikasi. Ketiga aktivitas tersebut berkaitan dengan potensinya sebagai bahan kosmetik dan menjaga kesehatan mulut (Batubara *et al.*, 2016b; Batubara *et al.*, 2016c).

3. Kapulaga (*Amomum cardamomum* Auct. Non L)

Kapulaga merupakan salah satu jenis tanaman rempah famili Zingiberaceae, dan di Indonesia sendiri dikenal 2 jenis kapulaga yakni genus *Elettaria* dan *Amomum*. Kapulaga dari genus *Elettaria* diketahui berasal dari India dan belum banyak dibudidayakan di Indonesia, sedangkan genus *Amomum* merupakan tanaman asli Indonesia yang diperkirakan berasal dari Jawa barat atau dikenal dengan kapulaga lokal yang saat ini banyak dibudidayakan. Kapulaga lokal dilaporkan dapat tumbuh baik pada dataran rendah hingga ketinggian 700 meter dpl pada kondisi tanah gembur, aerasi baik dan mengandung bahan organik tinggi. Berdasarkan warna dan ukuran buahnya, kapulaga lokal memiliki 3 jenis yakni jenis buah putih, buah merah besar dan buah merah kecil. Kapulaga jenis buah merah besar dilaporkan merupakan jenis yang dominan dibudidayakan di hampir seluruh wilayah Indonesia dengan sentra produksi di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sumatra Barat. Menariknya, seperti tanaman rempah berkhasiat obat lain, kapulaga memiliki nama daerah yang beragam seperti pelaga (Sunda), kapulogo (Jawa), palago (Minangkabau), korkolaka (Bali) atau gandimong (Bugis). Buah dan biji tanaman kapulaga merupakan bagian yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional berbentuk minuman tradisional (jamu) atau bahan campuran sediaan obat. Khasiat tradisional buah dan biji kapulaga tersebut yakni sebagai obat batuk, menghilangkan bau mulut, gatal/radang tenggorokan, penghilang rasa sakit, dan mengobati perut kembung. Selain itu, bagian buah, biji atau daun kapulaga juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan penyedap/bumbu masakan, perasa roti, permen, dan industri parfum (Suratman *et al.*, 1997).

Buah dan biji kapulaga merupakan bagian yang paling banyak diteliti karena mengandung beragam senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan seperti minyak atsiri (jenis sineol, α dan β pinen, borneol, terpen, terpineol, kamfer dan limonen), kalsium oksalat, silisum, protein, lemak, dan gula (Suratman *et al.*, 1997). Secara ilmiah, minyak atsiri yang terkandung di dalam buah dan biji kapulaga terbukti memiliki beragam manfaat farmasetika seperti antimikroba (antibakteri dan anticendawan patogen) dan potensial sebagai antiasma serta antioksidan (Silalahi, 2017). Selain itu, bagian daun dan rimpang kapulaga dilaporkan mengandung vitamin C dan flavonoid yang tinggi, dimana terbukti ekstrak daun tersebut potensial sebagai antidiabetes dengan mampu menurunkan kadar gula darah dan mempertahankan berat badan pada uji di tikus diabetes (Winarsi *et al.*, 2013).

4. Legetan warak (*Adenostemma lavenia* [L.]O. Kuntze)

Legetan warak merupakan salah satu jenis tanaman obat dari family Asteraceae yang tergolong dalam jenis tanaman terna/herba kecil dengan tinggi tanaman sekitar 30-100 cm. Tanaman ini diketahui tumbuh liar di tanah terbuka, ladang atau hutan, dianggap sebagai tanaman hama, tetapi telah diteliti memiliki beragam kandungan senyawa fitokimia yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Legetan warak dapat tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 2100 meter dpl pada tanah yang mengandung bahan organik tinggi, mendapat banyak naungan dan lembab. Tanaman ini dilaporkan tersebar mulai dari India, Cina hingga Australia dan dapat ditemukan di hampir semua negara Asia Tenggara. Di Indonesia sendiri tanaman ini dapat ditemukan di hampir seluruh wilayah dengan nama lokal yang berbeda seperti: legetan warak (Jawa), jotang leuweung (Sunda), jabun-jabun tana (Makassar), gofo- roki (Ternate) atau udu tai (Dayak, Kalimantan). Menariknya, masyarakat Indonesia telah menggunakan tanaman ini, terutama bagian daun untuk mengobati berbagai penyakit seperti penurunan panas, sakit kepala, batuk, radang tenggorokan, diare, imunostimulan, mengobati kongestif paru-paru, dan pneumonia (Kusumawati *et al.*, 2003; Wiart, 2006).

Daun legetan warak dilaporkan sebagai bagian yang banyak diteliti karena mengandung beragam senyawa fitokimia seperti kelompok senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid dan polifenol yang tinggi (Kusumawati *et al.*, 2003). Daun tanaman ini juga diketahui mengandung minyak atsiri dengan komponen utamanya berupa cubebene, caryophyllene dan γ -elemen (Yong-li *et al.*, 2007). Ekstrak daun legetan warak juga dilaporkan memiliki bioaktivitas sebagai antibakteri patogen, antimelanogenik dan mampu menghambat pigmentasi pada bulu mencit (Kusumawati *et al.*, 2003; Hamamoto *et al.* 2020). Selain itu, ekstrak tanaman ini dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dan antiglikasi yang kuat (Budiarti *et al.*, 2019). Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa senyawa ent-11 α -hydroxy-15-oxo-kaur-16-en-19-oic acid yang diisolasi dari daun legetan warak memiliki aktivitas antipenuaan pada organisme model khamir. Senyawa tersebut juga dilaporkan mampu menginduksi ekspresi protein antioksidan Heme Oxygenase (HO-1) melalui faktor transkripsi NRF2 pada sel melanoma mencit (Batubara *et al.*, 2020). Menariknya, mekanisme aktivasi gen antioksidan HO-1-NRF2 saat ini diusulkan sebagai salah satu target seluler bagi penyembuhan pasien COVID-19 (McCord *et al.*, 2020). Mengacu pada beragamnya manfaat kesehatan dari tanaman legetan warak khususnya bagian daun, maka pengembangan tanaman tersebut sebagai bahan baku pangan fungsional sangat potensial. Meskipun saat ini belum banyak laporan pemanfaatan legetan warak sebagai bahan baku produk pangan fungsional.

5. Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff.] Boerl.)

Mahkota dewa merupakan salah satu jenis tanaman obat asli Indonesia (diduga berasal dari Papua) yang tergolong dalam tanaman perdu dan dapat tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 1200 meter dpl. Tanaman ini diketahui dapat tumbuh subur pada kondisi tanah yang gembur dan mengandung bahan organik tinggi. Mahkota dewa terkenal sebagai “si raja obat” atau “tanaman sejuta manfaat” karena hampir semua bagian tanaman memiliki khasiat obat. Bagian buah tanaman ini merupakan komoditas utama dan telah dikenal sebagai obat tradisional untuk terapi penyakit kanker. Buah mahkota dewa memiliki ciri khas yakni berwarna merah marun saat matang, seukuran bola kasti dan memiliki biji berwarna kecoklatan. Saat ini, tanaman mahkota dewa dapat dijumpai di hampir seluruh wilayah Indonesia dengan sentra produksi utama berada di Jawa Timur, Yogyakarta, dan Jawa Tengah. Tanaman ini dikenal dengan nama berbeda di beberapa daerah seperti buah simalakama di Sumatra (Melayu), Boh anggota dewan (Aceh), dan di Jawa dikenal sebagai makuto rojo atau makuto ratu (Harmanto, 2005). Secara empiris, buah mahkota dewa telah

banyak digunakan masyarakat sebagai obat bearagam penyakit seperti kanker, diabetes, gagal ginjal, jantung, liver, flu, dan sesak nafas. Selain itu, bagian daging buah atau biji mahkota dewa yang telah diolah juga banyak digunakan sebagai campuran minuman kesehatan instan, penambah stamina atau sediaan obat tradisional (Hendra, 2012).

Bagian buah yang meliputi daging dan kulit buah mahkota dewa merupakan bagian utama yang paling banyak dimanfaatkan sebagai obat dan telah banyak dilaporkan mengandung beragam jenis senyawa fitokimia. Senyawa-senyawa tersebut adalah kelompok flavonoid, saponin, alkaloid, polifenol, tanin, terpenoid dan resin. Beragam jenis senyawa fitokimia tersebut secara ilmiah terbukti memiliki berbagai bioaktivitas seperti kelompok senyawa flavonoid, polifenol dan terpenoid dalam buah mahkota dewa dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba (antibakteri atau anticendawan patogen) dan mengurangi kolesterol serta lemak pada darah. Kelompok senyawa flavonoid, alkaloid dan saponin dilaporkan berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai obat antidiabetes, antihipertensi, antialergi, antivirus dan imunostimulan (Harmanto, 2005). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa buah mahkota dewa mengandung senyawa turunan benzofenon yang terbukti memiliki aktivitas antitumor terhadap sel murin leukemia P-388. Selain itu, ekstrak daging buah mahkota dewa juga diketahui memiliki aktivitas antikanker terhadap sel kanker HeLa, MDA-MB-231 dan MCF-7 (potensial sebagai terapi terhadap sel kanker payudara) (Hendra, 2012). Saat ini juga telah banyak dikembangkan minuman fungsional berbahan dasar simplisia buah mahkota dewa dan terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Harmanto, 2005).

6. Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Tanaman jambu biji merupakan salah satu jenis tanaman yang tergolong dalam famili Myrtaceae, dilaporkan berasal dari Amerika selatan dan tengah. Tanaman ini diketahui dapat tumbuh di hampir semua jenis tanah, terutama yang mengandung bahan organik tinggi, tekstur tanah yang gembur dan porositas baik pada dataran rendah hingga ketinggian 1200 meter dpl, dimana saat ini tersebar di hampir 150 negara mulai dari benua Amerika, Asia dan Australia. Di Indonesia sendiri jambu biji tersebar di hampir semua daerah dengan sentra produksi di Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat, dengan nama lokal yang beragam seperti galiman (Karo), jambu klutuk (Sunda), jambu krutuk (Jawa), sotong (Bali), dan lutuhatu (Ambon). Jambu biji dilaporkan memiliki 150 jenis di dunia, dimana beberapa jenis banyak ditanam di Indonesia seperti jenis jambu biji merah, biji kristal, biji Australia, biji sukun, dan biji Bangkok. Bagian daun dan buah jambu biji telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber konsumsi dan obat beberapa penyakit seperti diare, sariawan, kolesterol tinggi, penyembuh luka, obat demam berdarah dan diabetes. Buah jambu biji selain dikonsumsi secara langsung, saat ini juga banyak dikembangkan menjadi berbagai produk seperti manisan, dodol, sirup, jeli, selai, dan perasa makanan atau minuman instan (Parimin, 2007).

Daun jambu biji dilaporkan mengandung beragam senyawa fitokimia seperti kelompok senyawa flavonoid dan tanin yang diketahui memiliki bermacam bioaktivitas seperti antibakteri patogen, sumber antioksidan, sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D, menghambat replika *Human Immunodeficiency Virus* (HIV)/antivirus dan mampu meningkatkan trombosit pada pasien demam berdarah dengue (DBD) (Arianingrum, 2013; Dwitiyanti, 2015). Sedangkan buah jambu biji secara umum dilaporkan memiliki kandungan vitamin C yang tinggi sebagai sumber antioksidan. Selain itu, buah ini juga mengandung kelompok senyawa flavonoid dan tanin yang diketahui dapat menyembuhkan diare atau mengobati penyakit DBD dengan cara meningkatkan kekebalan tubuh, menghambat replikasi virus dengue dan meningkatkan jumlah trombosit (Fratiwi, 2015; Prasetyo, 2015). Menariknya, hasil penelitian terbaru yang dilaporkan oleh tim peneliti

Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Universitas Indonesia (UI) menunjukkan bahwa beberapa senyawa seperti myricetin, quercetin, luteolin, kaempferol, dan hesperidin yang terdapat di dalam buah jambu biji secara analisis bioinformatika mampu menghambat dan mencegah replikasi virus SARS-CoV-2 penyebab penyakit COVID-19, sehingga berpotensi digunakan sebagai terapi untuk mencegah atau mengurangi dampak penyakit COVID-19 (KEMENRISTEK/BRIN, 2020).

PROSPEK PENGEMBANGAN PANGAN FUNGSIONAL BERBASIS TANAMAN REMPAH DAN OBAT INDONESIA

Pangan fungsional saat ini telah berkembang pesat di hampir semua negara dengan standarisasi dan produksi tertinggi berada di Jepang dan Amerika Serikat. Kepopuleran pangan fungsional tidak lepas dari beberapa faktor seperti tuntutan masyarakat dengan makanan yang memiliki khasiat fungsional lebih selain untuk memenuhi kebutuhan dasar, dan meningkatnya pemahaman masyarakat tentang pentingnya mengkonsumsi makanan sehat yang sekaligus dapat mencegah dan menyembuhkan beragam penyakit. Di Indonesia sendiri saat ini telah berkembang dan beredar beragam jenis olahan pangan fungsional, meskipun regulasi dan standarisasi spesifik yang mengatur produk pangan fungsional masih belum ada. Pemerintah melalui BPOM saat ini hanya mengatur tentang pengawasan klaim pada label dan iklan pangan olahan secara umum, melalui peraturan kepala BPOM No.13/2016 yang dilengkapi dengan peraturan BPOM nomor 1 tahun 2018 tentang pengawasan pangan bergizi khusus. Hal ini berakibat pada belum tersedianya data yang komprehensif terkait perkembangan produk pangan fungsional di Indonesia (Marsono, 2008; Kusuma *et al.* 2020). Akan tetapi, pola kecenderungan masyarakat Indonesia yang semakin peduli terhadap kesehatan dapat diamati dari kebutuhan vitamin dan suplemen kesehatan. Berdasarkan data dari Euromonitor Internasional (2018), penjualan produk vitamin dan suplemen di Indonesia terus mengalami peningkatan dengan nilai penjualan mencapai Rp. 20.73 triliun pada tahun 2018 dan diperkirakan akan terus meningkat. Berdasarkan data diatas, dapat diketahui bahwa meningkatnya kesadaran akan konsumsi makanan atau suplemen yang menyehatkan ditengah masyarakat, menjadi potensi untuk mengembangkan beragam produk olahan pangan fungsional.

Salah satu sumber bahan pangan fungsional potensial yang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia adalah jenis tanaman rempah dan obat tradisional. Secara lebih spesifik artikel ini membahas 6 jenis tanaman rempah dan obat yang berpotensi sebagai bahan pangan fungsional meliputi tanaman jahe, kunyit, kapulaga, legetan warak, mahkota dewa dan jambu biji. Secara empiris dan saintifik, khasiat dari 6 tanaman tersebut telah dibahas di bagian sebelumnya. Prospek lain yang menjadi perhatian adalah produksi tanaman-tanaman tersebut yang cukup tinggi di berbagai wilayah Indonesia dan dilaporkan terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia 2018, produksi rimpang jahe mencapai 207.410 ton dari total luas lahan 102 juta m². Jumlah produksi yang cukup tinggi lainnya adalah rimpang kunyit yang mencapai 203.460 ton dari luas lahan 74 juta m² dan jambu biji mencapai 230 ton dari luas lahan 133 juta m². Selain itu, untuk total produksi nasional biji kapulaga dan mahkota dewa secara berturut-turut dilaporkan mencapai 81.720 ton dan 10.950 ton dari luas lahan panen 35 juta dan 224 ribu m² yang tersebar di seluruh daerah Indonesia. Menariknya total nilai transaksi ekspor tertinggi adalah komoditas biji kapulaga yang mencapai 16 juta US \$ (Tabel 1). Sedangkan untuk tanaman legetan warak diketahui belum terdapat data yang spesifik karena tanaman tersebut belum banyak dibudidayakan. Berdasarkan data BPS tersebut, dapat diketahui bahwa produksi nasional khususnya 5 komoditas tanaman rempah dan obat tersebut cukup tinggi didukung dengan ketersediaan lahan produksi yang mencukupi, bahkan khusus

untuk jahe, kunyit dan kapulaga dilaporkan sebagai bahan komoditas unggulan ekspor Indonesia. Oleh sebab itu, pemanfaatan 5 tanaman rempah dan obat tersebut sebagai sumber bahan fungsional sangat potensial, mengingat ketercukupan produksi yang didukung dengan banyaknya khasiat kesehatan di dalamnya.

Tabel 1. Total luas lahan, jumlah produksi dan nilai ekspor tanaman jahe, kunyit, kapulaga, mahkota dewa dan jambu biji tahun 2018.

Jenis Tanaman	Total Luas Lahan Panen (m ²)	Total Jumlah Produksi (ton)	Ekspor (ton)/ Nilai Transaksi (US \$)
Jahe (Rimpang)	102.560.126	207.410	3.200/3.651.668
Kunyit (Rimpang)	74.813.960	203.460	9.100 /12.259.839
Kapulaga (Biji)	35.049.684	81.720	7.800 /16.475.863
Mahkota dewa (Buah)	224.812	10.950	-
Jambu biji (buah)*	133.210.000	230.697	144 /207.303

Sumber: BPS 2018a; *BPS 2018b

Table 2. Bentuk pengembangan produk/olahan dan manfaat kesehatan dari jahe, kunyit, kapulaga, legetan warak, mahkota dewa, dan jambu biji

Jenis Tanaman/ Bagian	Bentuk Produk/Pengolahan	Manfaat Kesehatan	Pustaka
Jahe/rimpang	▪ Minuman tradisional/wedang jahe	▪ Mengurangi rasa mual pada Ibu hamil, menogbati masuk angin	▪ Alyamaniah dan Mahmudah, 2014
	▪ Jahe instan/serbuk	▪ Aktivitas antioksidan	▪ Rifkowaty dan Martanto, 2016
	▪ Sirup jahe	▪ Menyembuhkan masuk angin, mengobati sakit kepala, batuk dan diare	▪ Aryanta, 2019
Kunyit/rimpang	▪ Manisan kunyit	▪ Aktivitas antioksidan	▪ Pujimulyani dan Wazyka, 2009
	▪ Irisan rimpang yang disedu dengan air panas	▪ Mengobati sakit gigi, Mengobati perut kembung	▪ Hartati, 2013
	▪ Ramuan jamu kunir asem: kunyit dan asam jawa	▪ Aktivitas antioksidan, menghilangkan pegal atau nyeri tulang	▪ A'yunin <i>et al.</i> , 2019
Kapulaga/buah dan biji	▪ Ramuan jamu kebonagung: kapulaga dan jahe	▪ Aktivitas antioksidan melalui tingginya kandungan fenol	▪ Jannah dan Yuwono, 2017
	▪ Campuran minuman teh fungsional	▪ Aktivitas antioksidan, mengandung gizi seimbang	▪ Batubara dan Pratiwi, 2018
	▪ Campuran wedang secang	▪ Aktivitas antioksidan	▪ Nutrisia <i>et al.</i> , 2018
Legetan warak/daun	▪ Serbuk daun / suplemen herbal	▪ Sumber antioksidan	▪ QualiHerb, 2020
Mahkota Dewa/buah	▪ Minuman instan serbuk buah	▪ Aktivitas antioksidan dan antibakteri patogen	▪ Widyaningsih <i>et al.</i> , 2005
	▪ Minuman instan irisan kering daging buah	▪ Aktivitas antioksidan	▪ Septiana dan Dwiyanti, 2009
	▪ Rebusan buah kering	▪ Menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi	▪ Sudewa <i>et al.</i> , 2014
Jambu/buah	▪ Selai fungsional	▪ Aktivitas antioksidan dan tinggi vitamin C	▪ Febriani <i>et al.</i> , 2017
	▪ Mie fungsional bekatul	▪ Penurun berat badan penderita diabetes	▪ Harliani dan Razak, 2017
	▪ Minuman probiotik jambu biji	▪ Kaya bakteri probiotik, tinggi vitamin C	▪ Nurainy <i>et al.</i> , 2018

Aspek penting lain yang mendukung pengembangan tanaman rempah dan obat sebagai bahan pangan fungsional adalah banyaknya laporan penelitian yang menunjukkan manfaat

dari berbagai produk olahan dari tanaman-tanaman tersebut. Beragam produk olahan makanan atau minuman dari 6 tanaman rempah dan obat yang dibahas dalam artikel ini telah banyak dikembangkan oleh masyarakat dan juga telah dilaporkan memiliki beragam manfaat kesehatan mulai dari efek antioksidan, mengobati masuk angin, pegal-pegal, nyeri tulang, antiinflamasi dan antibakteri patogen (Tabel 2). Menariknya hampir semua produk olahan dari 4 tanaman tersebut dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas ini diketahui sebagai kemampuan bahan untuk menetralkan radikal bebas yang bersifat toksik apabila dalam jumlah banyak terakumulasi di dalam tubuh. Radikal bebas dalam jumlah yang tidak seimbang dengan mekanisme antioksidan diketahui menjadi molekul yang dapat memicu berbagai penyakit seperti kanker, diabetes, inflamasi organ, gangguan jantung dan ginjal, atau penyakit syaraf seperti Alzheimer (Halliwell dan Gutteridge, 2007). Melalui aktivitas antioksidan dari beragam produk olahan tanaman rempah dan obat tersebut, secara tidak langsung dapat diduga bahwa dengan mengkonsumsi produk olahan tersebut maka dapat mencegah munculnya berbagai penyakit (Tabel 2).

Potensi penting lain adalah semakin majunya tren penelitian dan pengembangan eksplorasi komponen bioaktif dalam tanaman rempah dan obat melalui beragam teknologi seperti genetika, bioteknologi, fortifikasi dan pemeliharaan tanaman merupakan aspek penting untuk mendapatkan manfaat kesehatan yang optimal dari tanaman rempah dan obat. Selain itu, kemajuan teknologi pengolahan pangan yang mampu menghasilkan produk makanan dan minuman yang secara organoleptik disukai konsumen serta mengandung komponen-komponen yang berguna bagi kesehatan juga terus berkembang. Berbagai laporan dan terobosan ilmiah tersebut secara langsung mendukung pengetahuan tradisional masyarakat terkait pemanfaatan tanaman rempah dan obat tradisional sebagai sumber bahan pangan yang sekaligus memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh.

KENDALA DAN STRATEGI PENGEMBANGAN PANGAN FUNGSIONAL BERBASIS TANAMAN REMPAH DAN OBAT DI INDONESIA

Pangan fungsional yang bersumber dari tanaman rempah dan obat Indonesia telah terbukti melalui berbagai hasil penelitian memiliki manfaat kesehatan yang beragam. Akan tetapi beberapa kendala dan permasalahan muncul menjadi tantangan yang harus diperhatikan oleh semua stake holder yang berhubungan dengan pengembangan pangan fungsional berbasis tanaman rempah dan obat di Indonesia. Menurut Pervical dan Turner (2001), permasalahan utama bagi pengembangan pangan fungsional berbasis tanaman adalah:

1. Efektivitas proses pengolahan dari bahan baku menjadi produk, karena ketepatan perlakuan pengolahan sangat menentukan kandungan senyawa aktif di dalam produk.
2. Keamanan dari bahan baku tanaman tersebut, apakah aman apabila dikonsumsi dengan proses pengolahan yang dilakukan, dan apakah terdapat interaksi antara sediaan tanaman tersebut dengan bahan campuran lain yang dapat berdampak pada kandungan senyawa kimianya.
3. Standarisasi kualitas bahan baku dan produk, karena komponen aktif tanaman sangat bergantung terhadap pola tanam, musim, dan tempat budidaya. Perbedaan kondisi tersebut dapat mempengaruhi kandungan kimianya.
4. Penentuan identitas bibit tanaman yang valid serta cara panen yang benar sangat menentukan kualitas sediaan tanaman sebagai bahan baku pangan fungsional.

Permasalahan lain yang muncul dalam pemanfaatan tanaman rempah dan obat sebagai bahan pangan fungsional adalah persyaratan organoleptik yang sesuai dengan permintaan konsumsi masyarakat. Komponen fitokimia tanaman rempah dan obat seringkali memiliki bau dan rasa yang terlalu kuat atau beberapa bahan memiliki rasa yang tidak disukai seperti

pahit, atau asam yang berlebihan. Oleh sebab itu, dibutuhkan terobosan melalui penelitian lanjut untuk membuat olahan pangan fungsional berbasis tanaman rempah dan obat yang disukai konsumen. Selain itu, aspek lain yang seringkali menjadi perhatian terhadap produk pangan fungsional adalah pelabelan. Informasi terkait manfaat kesehatan, keamanan dan nilai gizi pangan fungsional yang tercantum pada label sangat penting mengingat aspek-aspek tersebut merupakan platform utama yang ditawarkan kepada konsumen. Jangan sampai klaim khasiat yang dimunculkan dalam label terlalu berlebihan dan diikuti dengan harga yang tinggi tanpa bukti yang jelas. Aspek klaim pada label tersebut harus dijaga sesuai dengan bukti ilmiah sehingga tidak menimbulkan kerugian pada konsumen.

Kendala lain yang mendapat perhatian bagi para pegiat pengembangan pangan fungsional adalah aspek regulasi melalui kebijakan pemerintah. Sampai saat ini diketahui belum terdapat aturan spesifik yang mengatur tata kelola pangan fungsional dari hulu sampai hilir di Indonesia. Tercatat pemerintah Indonesia telah 4 kali membuat regulasi menyangkut pangan fungsional mulai dari peraturan kepala BPOM 2005 (HK 00.05.52.0685) tentang ketentuan pokok pengawasan pangan fungsional, kemudian dicabut dan digantikan oleh peraturan kepala BPOM 2011 (HK.03.1.23.11.11.09909) tentang pengawasan klaim dalam label dan iklan pangan. Peraturan ini juga telah dicabut dan digantikan oleh peraturan kepala BPOM Nomor 13 Tahun 2016 tentang pengawasan klaim pada label dan iklan pangan olahan. BPOM kemudian juga mengeluarkan peraturan nomor 1 tahun 2018 tentang pengawasan pangan olahan untuk keperluan gizi khusus. Kebijakan yang silih berganti dan kurang spesifik tersebut dianggap oleh beberapa pihak menjadi kurang efektif dalam mengatur perkembangan pangan fungsional di Indonesia. Hal tersebut berdampak pada belum tersedianya data yang akurat dan komprehensif tentang pangan fungsional di Indonesia. Apabila belajar dari negara lain, mayoritas memiliki aturan atau lembaga khusus tentang pangan fungsional seperti Jepang melalui aturan FoSHU 1984 (*Foods for Specified Health Use*), Amerika memiliki aturan NLEA 1993 (*The Nutrition Labelling and Education Act*), atau Malaysia yang mengikuti regulasi terstandar Codex Alimentarius (Kusuma *et al.*, 2020).

Berdasarkan beragam kendala diatas, maka dapat penulis rekomendasikan beberapa strategi yang bisa menjadi alternatif untuk optimalisasi pengembangan pangan fungsional di Indonesia khususnya yang berbasis tanaman rempah dan obat:

1. Ketersediaan lahan bagi tanaman rempah dan obat perlu diperluas. Mengingat hampir semua jenis tanaman tersebut membutuhkan lahan yang tidak terlalu spesifik, dimana dapat tumbuh di hampir semua jenis tanah yang kaya bahan organik, maka perluasan lahan tanam secara nasional potensial untuk dilakukan. Secara mikro, masyarakat perlu kembali didorong untuk memiliki kebiasaan menanam beragam jenis tanaman rempah dan obat di pekarangan rumah atau sering disebut "kebun tanaman obat keluarga" sebagai salah satu kebiasaan warisan tradisional leluhur masyarakat Indonesia untuk melengkapi kebutuhan konsumsi rempah dan obat keluarga. Terlebih lagi di masa pandemi virus COVID 19 yang berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan pangan yang berkhasiat menjaga stabilitas sistem imun/kekebalan, maka kehadiran kebun tanaman obat keluarga dapat menjadi alternatif pemenuhan konsumsi pangan berkhasiat obat keluarga.
2. Penelitian terhadap bahan rempah dan obat yang berkhasiat bagi kesehatan perlu terus dilakukan secara komprehensif, mulai dari identifikasi senyawa aktif potensial hingga produk turunan pangan fungsional yang dapat diterima masyarakat. Aspek ini perlu dilengkapi dengan strategi pengiklanan melalui pelabelan pada kemasan produk yang informatif dan mudah difahami oleh masyarakat.

3. Pemerintah dapat kembali mengkaji potensi pangan fungsional di Indonesia untuk kemudian secara komprehensif merumuskan kebijakan yang mengatur seluk beluk pengembangan pangan fungsional di Indonesia. Selain itu, pemerintah dapat terus mendorong hilirisasi hasil penelitian menjadi produk bernilai pasar dengan menghubungkan para peneliti dengan sektor industri agar tercipta sistem yang baik bagi pengembangan pangan fungsional di Indonesia khususnya yang berbasis tanaman rempah dan obat tradisional.

KESIMPULAN

Tanaman jahe, kunyit, kapulaga, legetan warak, mahkota dewa dan jambu biji merupakan beberapa contoh tanaman rempah dan obat tradisional Indonesia yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pangan fungsional. Enam tanaman tersebut secara turun temurun telah digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan campuran masakan atau obat tradisional, didukung dengan hasil penelitian saintifik yang menunjukkan komponen fitokimia yang beragam didalam tanaman tersebut. Pengembangan pangan fungsional berbasis tanaman rempah dan obat di Indonesia didukung oleh beberapa aspek seperti ketersediaan lahan yang mencukupi, kebutuhan yang terus meningkat dan banyaknya hasil penelitian yang menunjukkan manfaat kesehatan dari produk olahan pangan fungsional ini. Beragam potensi tersebut dapat dikembangkan dengan intensifikasi pengadaan lahan tanam tambahan, pengembangan penelitian dari segi eksplorasi senyawa fitokimia hingga teknologi pengolahan pangan, serta dukungan dari pemerintah melalui regulasi yang lebih spesifik dan komprehensif terkait pengembangan pangan fungsional khususnya yang berbasis tanaman rempah dan obat tradisional Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alyamaniyah UH, Mahmudah. 2014. Efektivitas pemberian wedang jahe (*Zingiber Officinale Var. Rubrum*) terhadap penurunan emesis gravidarum pada trimester pertama. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*. 3(1): 81-87.
- Amaliah I, David W, Ardiansyah. 2019. Perception of the millennial generation toward functional food in Indonesia. *J. Func. Food. Nutr.* 1(1): 31-40.
- Arianingrum R. 2013. *Pemanfaatan Tumbuhan Jambu biji Sebagai Obat Tradisional*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Aryanta IWR. 2019. Manfaat jahe untuk kesehatan. *Widya Kesehatan*. 1(2): 39-43.
- Astawan M. 2003. Pangan fungsional untuk kesehatan yang optimal. Kompas. Sabtu 23 maret 2003. hal.16.
- A'yunin NAQ, Santoso U, Harmayani E. 2019. Kajian kualitas dan aktivitas antioksidan berbagai formula minuman kunyit asam. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 23(1): 37-48.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM). 2001. Kajian proses standarisasi produk pangan fungsional di badan pengawasan obat dan makanan. Lokakarya Kajian Penyusunan Standar Pangan Fungsional. Badan Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). 2019. Konsumsi suplemen kian jadi tren. <https://www.suara.com/health/2019/05/25/120448/konsumsi-suplemen-kesehatan-kian-jadi-tren?page=all>. [Diakses 10 Agustus 2020].
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018a. *Statistik Tanaman Biofarmaka Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018b. *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia
- Batubara I, Kartika Y, Darusman LK. 2016a. Relationship between Zingiberaceae leaves compounds and its tyrosinase Activity. *Biosaintifika*. 8(3): 370-376
- Batubara I, Wahyuni WT, Susanta M. 2016b. Antibacterial activity of Zingiberaceae leaves essential oils against *Streptococcus mutans* and teeth-biofilm degradation. *Int. J. Pharm. Biosci*. 7(4): 111-116.
- Batubara I, Zahra U, Darusman LK, Maddu A. 2016c. Minyak atsiri daun zingiberaceae sebagai antioksidan dan antiglikasi. *Indones. J. Essent. Oil*. 1(1): 44-52.
- Batubara I, Yunita D, Suparto IH. 2019. Antibacterial and biofilm degradation activity of extract from steam distillation residue of Zingiberaceae leaves against *Streptococcus mutans*. *J. Indones. Chem. Society*. 2(1): 42-47.
- Batubara SC, Pratiwi NA. 2018. Pengembangan minuman berbasis teh dan rempah sebagai minuman fungsional. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*. 1(2): 27-41.
- Batubara I, Astuti RI, Prastya ME, Ilmiawati A, Maeda M, Suzuki M, Hamamoto A, takemori H. 2020. The antiaging effect of active fractions and ent-11 α -hydroxy-15-oxo-kaur-16-en-19-oic acid isolated from *Adenostemma lavenia* (L.) O. Kuntze at the cellular level. *Antioxidant*. 9.719:1-14.
- Budiarti E, Batubara I, Ilmiawati A. 2019. The potency of asteraceae plants extracts as antioxidant and antiglycation agent. *J. Jamu Indones*. 4. 109–117.
- Chattopadhyay I, Biswas K, Bandyopadhyay U, Banarjee RK. 2004. Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications. *Curr. Sci*. 87(1): 44-53.
- Dwitiyanti. 2015. Daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) sebagai antikanker payudara. *Pharm. Sci. Res*. 2(2): 79-88.
- Euromonitor Internasional. 2018. Pasar suplemen vitamin dan diet berpotensi tumbuh di 2018. <https://www.alinea.id/bisnis/pasar-suplemen-vitamin-dan-diet-berpeluang-tumbuh-di-2018-b1Uuk90v>. [Diakses 10 Agustus 2020].
- Febriani R, Kuswanti KR, Kurniawati L. 2017. Karakteristik selai fungsional yang dibuat dari rasio buah naga merah (*Hylocereus polyhizus*) - jambu biji merah (*Psidium guajava*)-nanas madu (*Ananas comosus*) dengan variasi penambahan gula. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2(1): 46-52.
- Frafiwi Y. 2015. The potential of guava leaf (*Psidium guajava* L.) for diarrhea. *J. Majority*. 4(1): 113-118.
- Hakim L. 2015. *Rempah dan Herba Kebun-Pekarangan Rumah Masyarakat: Keragaman, Sumber Fitomarka dan Wisata Kesehatan-Kebugaran*. Yogyakarta: Diandra Pustaka Indonesia.
- Halliwell B, Gutteridge JMC. 2007. *Free Radicals in Biology and Medicine*. UK: Oxford University Press.
- Hamamoto A, Isogai R, Maeda M, Hayazaki M, Horiyama E, Takashima S, Koketsu M, Takemori H. 2020. The high content of Ent-11 α -hydroxy-15-oxo-kaur-16-en-19-oic acid in *Adenostemma lavenia* (L.) O. Kuntze leaf extract: With preliminary in vivo assays. *Foods*. 9. 73.
- Hapsah, Hasanah Y, Julianti E. 2010. *Budidaya dan Teknologi Pascapanen Jahe*. Medan: USU Press.
- Harliani MF, Razak M. 2017. Penambahan jambu biji merah terhadap mutu organoleptik mie bekatul untuk anak obesitas. *Jurnal Agromix*. 8(2): 96-107.
- Harmanto N. 2005. *Mahkota Dewa Obat Pusaka para Dewa*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Hartati SY. 2013. Khasiat kunyit sebagai obat tradisional dan manfaat lainnya. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 19(2): 5-9.

- Hendra P. 2012. Review: Peluang mahkota dewa sebagai antikanker. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*. 9(2): 104-107.
- Jannah LN, Yuwono SS. 2017. Karakteristik sirup minuman jamu kebonagung (kajian proporsi kapulaga dan jenis jahe). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(4): 42-48.
- Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional (KEMENRISTEK/BRIN). 2020. Menteri Riset dan Teknologi/Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional bentuk konsorsium riset dan inovasi COVID-19 ditargetkan hasilkan alat deteksi, obat, dan vaksin Coronavirus. <https://www.ristekbrin.go.id/kabar/menteri-riiset-dan-teknologi-kepala-badan-riiset-dan-inovasi-nasional-bentuk-konsorsium-riiset-dan-inovasi-covid-19-ditargetkan-hasilkan-alat-deteksi-obat-dan-vaksin-coronavirus/>. [Diakses 27 Agustus 2020].
- Kusuma PTWW, Kurniawati W, Putera PB, Gustina A, Hastanto WY. 2020. Studi perbandingan kebijakan pangan fungsional di Indonesia dan beberapa negara lainnya. *Inovasi*. 17(11):55-66.
- Kusumawati I, Djatmiko W, Rahman A, Studiawan H, Ekasari W. 2003. Eksplorasi keanekaragaman dan kandungan kimia tumbuhan obat di hutan tropis gunung Arjuno. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. 2(3): 100-104.
- MarkPlus Inc. 2020. Penjualan obat dan suplemen naik, BPOM patrol di toko online. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-5020951/penjualan-obat-dan-suplemen-naik-bpom-patroli-di-toko-online>. [Diakses 10 Agustus 2020].
- Marsono Y. 2008. Prospek pengembangan makanan fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 7(1): 19-27.
- McCord JM, Hybertson BM, Cota-Gomez A, Geraci KP, Gao B. 2020. Nrf2 activator PB125 ® as a potential therapeutic agent against COVID-19. *Antioxidants*. 9: 518.
- Nurainy F, Rizal S, Suharyono, Umami E. 2018. Karakteristik Minuman Probiotik Jambu Biji (*Psidium guajava*) pada Berbagai Variasi Penambahan Sukrosa dan Susu Skim Characteristic of Red Guava (*Psidium guajava* Linn.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 7(2): 47-54.
- Nutrisia AS, Dewi IK, Rusita YD. 2018. Pengembangan formula wedang secang sebagai minuman kemasan rendah kalori. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*. 7(1): 87-95.
- Parimin. 2007. *Jambu Biji: Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Percival SS, Turner RE. 2001. Applications of herbs to functional foods. In R.E.C. Wildman (Ed.). *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods*. Washington DC: CRC Press. p. 393-406.
- Prasetio JN. 2015. Potential red guava juice in patients with dengue hemorrhagic fever. *J Majority*. 4(2): 25-29.
- Pujimulyani D, Wazyka A. 2009. Sifat antioksidasi, sifat kimia dan sifat fisik manisan basah dari kunir putih (*Curcuma manga* Val.). *Agritech*. 29(3): 167-173.
- Qualiherb. 2020. QualiHerb Ma Zhi Hu *Adenostemma lavenia*. <https://store.qualiherb.com/products/ma-zhi-hu>. [Diakses 27 Agustus 2020].
- Rifkowitz EE, Martanto. 2016. Minuman fungsional instan jahe (*Zingiber Officinale* Rosc.) dengan variasi penambahan ekstrak bawang mekah (*Eleutherine Americana* Merr.) sebagai pewarna alami. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(4): 315-324.
- Silalahi M. 2017. Bioaktivitas *Amomum cymoptum* Soland Ex. Maton dan persepektif konservasinya. *Jurnal Pro-Life*. 4(2): 320-328.
- Sudewa IWB, Ismanto AY, Rompas S. 2014. Pengaruh buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi di desa Werdhi Agung kecamatan Dumoga tengah kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Keperawatan*. 2(2): 1-8.

- Suratman, E Djauhariya, Sudiarto. 1997. Flasma nutfah kapulaga. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. 3(1): 22.
- Wiat C. 2006. *Medicinal Plants of Asia and the Pacific*. Boca Raton: Taylor and Francis Group.
- Widyaningsih TD, Wulan SN, Cahya IN. Aktivitas antioksidan dan antibakteri produk kering, instan dan effervescent dari buah mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl]. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(1): 29-36.
- Winarsi H, Sasongko ND, Purwanto A, Nuraeni I. 2013. Ekstrak daun kapulaga menurunkan indeks atherogenik dan kadar gula darah tikus diabetes induksi alloxan. *Agritech*. 33(3): 273-280.
- Winarti C, Nurdjanah N. 2015. Peluang tanaman rempah dan obat sebagai sumber pangan fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24(2): 47-55.
- Yong-li Y, Shou-jun G, Rui-jun MA, Zui-luan W. 2007. Chemical composition of the volatile oil in *Adenostemma lavenia* (L.) O. Ktze. *J. Trop. Subtrop. Bot.* 2007.04