

**Orasi ilmiah disampaikan dalam rangka Wisuda ke-50
Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun Ajaran 2020/2021 tanggal 25 Maret 2021**

**ORASI ILMIAH
POTENSI PENGEMBANGAN PANGAN FUNGSIONAL
BERBASIS BIJI KAKAO**



**OLEH
Dr. NURHAYATI, S.TP., M.P**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2021**

Bismillahirrohmanirrahim

Assalamu'alaikum Wr Wb

Yang terhormat :

1. Ketua PP Muhammadiyah dalam hal ini diwakilkan oleh Wakil Ketua Majelis Diktilitbang PP Muhammadiyah
2. Ketua PWM Nusa Tenggara Barat
3. Kepala LLDIKTI Wilayah VIII
4. Kepala KOPERTAIS Wilayah 14
5. Ketua BPH
6. Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram
7. Ketua senat dan para anggota senat Para Dekan, beserta jajaran seluruh Civitas akademika di lingkungan Universitas Muhammadiyah Mataram
8. Ananda- Ananda semua Para Wisudawan – wisudawati
9. Bapak – bapak, Ibu – ibu dan Para Undangan/Hadirin sekalian

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan keberkahan nikmat dan hidayahNya kepada kita semua sehingga Pada hari yang sangat berbahagia kita dapat bertemu, bertatap muka menghadiri wisuda ke-50 UMMAT, meskipun pelaksanaan kegiatan berlangsung dimasa pandemic Covid-19 saat ini.

Salawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW, atas suri tauladannya bagi kita semua, yang telah membimbing dan mengeluarkan kita semua dari alam yang penuh dengan kejahiliyahan menuju Diinul Islam dan Rahmatan Lilaalamin.

Bapak/Ibu civitas akademika, para tamu/hadirin sekalian yang berbahagia,

Pada kesempatan yang sangat berbahagia ini, saya ucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya khususnya kepada Bapak rektor, yang sudah memberikan kesempatan kepada saya untuk menyampaikan orasi ilmiah dengan judul **“Potensi Pengembangan Pangan Fungsional berbasis biji kakao”** .

Bapak/Ibu civitas akademika, para tamu/hadirin sekalian yang saya hormati,

Alhamdulillah...Alhamdulillah ...Alhamdulillah, Segala puji hanya bagi Allah SWT sampai detik ini kita semua diberikan nikmat sehat wal afiat meski meski masih berada pada suasana pandemic Covid-19. Covid -19 sudah dinyatakan oleh WHO (Organisasi Kesehatan Dunia) sebagai pandemic yang menyebabkan kepanikan social masyarakat dunia tak terkecuali Indonesia. Bulan february setahun yang lalu Indonesia dikejutkan dengan pasien positif Covid-19. Berdasarkan data gugus tugas percepatan covid-19 (20/03/2021) menyebutkan bahwa penderita di seluruh wilayah Indonesia positif mencapai 1.455.788 orang, sembuh 1.284.725 orang dan meninggal 39.447 orang. Data-data tersebut tersebut diduga akan terus mengalami peningkatan seiring dengan tidak dilakukannya pencegahan, Salah satu pencegahan yang dilakukan melalui konsumsi produk pangan fungsional untuk menjaga imunitas tubuh.

Pangan menurut UU RI No. 18 Tahun 2012 adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman. Pangan fungsional adalah pangan (segar/atau olahan) yang mengandung

komponen yang bermanfaat untuk meningkatkan fungsi fisiologis tertentu, dan/atau mengurangi risiko sakit yang dibuktikan berdasarkan kajian ilmiah, harus menunjukkan manfaat dengan jumlah yang biasa dikonsumsi sebagai bagian dari pola makan sehari-hari (www.p3fni.org). Salah satu pangan fungsional dapat diperoleh dari biji kakao.

Bapak/Ibu civitas akademika, para tamu/hadirin sekalian yang saya hormati

Biji kakao merupakan bahan baku dari pembuatan cokelat, cokelat merupakan sumber bahan makanan dan minuman yang memiliki kenikmatan dan keunikan cita rasa yang merupakan perpaduan sensasi asam, sepat, pahit yang seimbang (Nurhayati & Apriyanto, 2021). Cokelat yang diramu dari kakao dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat di banyak negara. Sepuluh negara seperti Swiss, Jerman, Irlandia, Inggris, Norwegia, Swedia, Australia, Belanda, Amerika Serikat, dan Perancis menjadi pengonsumsi cokelat tertinggi di Dunia dengan rata-rata konsumsi sebesar 6,2 kg/kapita/tahun (ICCO, 2017). Berbeda halnya dengan Indonesia negara kita tercinta, Indonesia tidak berada di deretan pengonsumsi cokelat tersebut, padahal Indonesia sendiri berhasil menempatkan diri sebagai negara penghasil kakao terbesar ketiga di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana.

Komoditas Kakao di Indonesia menjadi salah satu komoditas unggulan perkebunan yang memegang peranan cukup penting dalam perekonomian negara. Perannya meliputi sebagai penghasil devisa negara, sumber pendapatan petani, penciptaan lapangan kerja, mendorong agribisnis dan agroindustri serta pengembangan wilayah. Luas areal pengembangan kakao pada tahun 2016 mencapai 1,7 juta hektar dengan produksi sekitar 623 ribu ton. Biji kakao sebagian besar dihasilkan oleh perkebunan rakyat dengan produksi pada tahun 2017 sebanyak $\pm 94,7\%$ dari total produksi kakao di Indonesia (Ditjebun, 2016).

Hasil produksi tersebut cukup besar, namun kualitas biji kakao yang dihasilkan masih rendah. Mengingat biji kakao hasil perkebunan rakyat didominasi oleh biji kakao tanpa fermentasi. Petani kakao pada umumnya tidak melakukan fermentasi saat memproduksi biji kakao. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran para petani akan pentingnya fermentasi dalam pengolahan biji kakao. Alasan lain bahwa fermentasi biji kakao membutuhkan waktu 5 hari, sehingga para petani akan lama mendapatkan hasil penjualan. Realita di lapangan juga menunjukkan bahwa, pedagang pengepul tidak membedakan harga yang memadai antara biji kakao hasil fermentasi dan tidak difermentasi

Fermentasi merupakan proses yang sangat penting dalam pengolahan biji kakao, karena proses fermentasi dapat menghasilkan senyawa prekursor cita rasa dan aroma (Camu *et al.*, 2008). Selama fermentasi, sukrosa mengalami hidrolisa oleh invertase menjadi glukosa dan fruktosa yang merupakan gula reduksi, dan berperan sebagai senyawa prekursor cita rasa dan aroma. Protein mengalami hidrolisa oleh protease menjadi peptida dan asam amino (Afoakwa *et al.*, 2010). Hasil penelitian Rizzi dan Bunke (1998) membuktikan bahwa hanya asam amino hidrofobik seperti tirosin, fenilalanin, triptofan dan leusin yang merupakan penentu senyawa prekursor cita rasa dan aroma kakao. Senyawa prekursor cita rasa dan aroma kakao selanjutnya muncul dan berkembang saat biji kakao disangrai, melalui reaksi non enzimatis yang lazim disebut reaksi Maillard. Reaksi Maillard merupakan reaksi antara gula reduksi dengan asam amino saat biji kakao disangrai. Serra-Bonvehí dan Ventura-Coll (2000) menyebutkan bahwa selama penyangraian biji kakao, terjadi reaksi antara gugus karbonil reaktif gula dengan gugus amino nukleofilik asam amino. Reaksi tersebut menghasilkan senyawa cita rasa dan aroma cokelat yang diinginkan seperti pirazin, alkohol, ester, aldehid, keton, furan, thiazole, pyrone, asam, imina, amina, oxazole, pirrole, dan eter (Nazaruddin *et al.*, 2006; Noor-Soffalina *et al.*, 2009). Dengan demikian, proses fermentasi dan penyangraian biji kakao menjadi kunci keberhasilan pembentukan senyawa cita rasa dan aroma cokelat.

Bapak/Ibu civitas akademika, para tamu/hadirin sekalian yang saya hormati

Seiring dengan perubahan pola hidup masyarakat, produk kakao seperti coklat tidak hanya disukai karena cita rasanya, akan tetapi manfaat kesehatan karena kandungan polifenolnya yang cukup tinggi sebagai antioksidan alami. Polifenol biji kakao cukup tinggi apabila dibandingkan dengan komoditas lain. Kandungan polifenol biji kakao (g/kg) setara dengan 6 buah kiwi, 15 buah apel, 22 buah anggur merah, 10 buah tomat, 10 buah wortel, 11 siung bawang merah dan 8 buah brokoli (Cieslik *et al.*, 2006). Lee *et al.* (2003) juga menyebutkan bahwa kakao terbukti memiliki kandungan flavanol yang paling tinggi dibandingkan anggur dan teh. Kandungan polifenol untuk setiap satu gelas sajian minuman kakao > anggur merah > teh hijau > teh hitam. Sebatang coklat 50 g mengandung polifenol yang setara dengan enam gelas anggur merah, sama dengan empat gelas teh hijau, sama dengan enam buah apel, dan juga dengan tujuh siung bawang (Cieslik *et al.*, 2006 ; Misnawi *et.al.*, 2008). Sehingga beberapa industri olahan kakao mulai menuju kepada produk yang memiliki sifat fungsional terutama kandungan polifenol pada biji kakao yang bertindak sebagai antioksidan

Beberapa peneliti telah melakukan kajian tentang potensi polifenol kakao sebagai antioksidan alami yang bermanfaat bagi kesehatan seperti menjaga kesehatan kulit, memulihkan unit neurovaskuler, peradangan usus, menjaga system imun (Magrone *et al.*, 2017), mencegah penyakit kardiovaskuler, kanker payudara (Scapagnini *et al.*, 2014). Senyawa polifenol biji kakao terdiri atas katekin atau flavan-3-ols ($\pm 37\%$), anthosianin ($\pm 4\%$) dan proanthosianidins ($\pm 8\%$) (Wollgast dan Anklam, 2000). Senyawa polifenol berkisar 5 – 18 % atau 0,5 – 1,8 mg/g dalam biji kakao kering (Meyer, 1989), sedangkan biji kakao segar mengandung senyawa polifenol sebesar 120 – 180 g kg⁻¹ bubuk kakao bebas lemak (Misnawi, *et al.*, 2002; Nurhayati, *et al.*, 2008; Nurhayati, *et al.*, 2017). Komposisi tersebut tergantung pada varietas dan daerah asal budidaya tanaman kakao sampai saat biji kakao difermentasi dan dikeringkan.

Polifenol mengalami pengurangan yang cukup besar selama proses pengolahan biji kakao segar sampai menjadi produk coklat. Beberapa peneliti menyebutkan terjadinya penurunan polifenol biji kakao sebagai akibat fermentasi mencapai 50% (7,8 g/100 g – 4 g/100 g bk) (Tomas-Barberan *et al.*, 2007), $\pm 53,4\%$ (135,1 g/kg – 72,1 g/kg) (Misnawi, 2003), $\pm 63\%$ (150 mg/g – 55 mg/g) (Bonvenhi & Coll, 1997), bahkan hampir 90% (Jalil dan Ismail, 2008). Camu *et al.* (2008) menjelaskan bahwa selama fermentasi biji kakao senyawa polifenol berdifusi bersama cairan sel, keluar dari sel penyimpanan dan mengalami oksidasi serta kondensasi.

Penurunan kandungan polifenol relatif tinggi pada biji kakao hasil fermentasi jika dibandingkan dengan yang tanpa fermentasi, oleh sebab itu biji kakao tanpa fermentasi banyak digunakan sebagai bahan baku untuk produksi kakao olahan berbasis antioksidan. Salah satunya produksi bubuk kakao dengan kandungan senyawa polifenol tinggi sebagai sumber antioksidan alami (TomasBarberan *et al.*, 2007).

Penggunaan biji kakao tanpa fermentasi untuk produksi kakao olahan memiliki cita rasa dan aroma yang kurang, hal ini disebabkan oleh tidak terbentuknya senyawa prekursor cita rasa dan aroma kakao, sehingga memiliki inderawi yang kurang disukai. Oleh sebab itu, penelitian tentang rekayasa pengolahan untuk mempertahankan senyawa polifenol dan meningkatkan cita rasa dan aroma coklat dilakukan melalui berbagai tahapan. Rekayasa proses pengolahan biji kakao tanpa fermentasi untuk mempertahankan antioksidan alami polifenol pernah dilakukan melalui : (1) Pra Perlakuan dengan teknik *steam blanching* (Nurhayati, dkk., 2018; Tomas-Barberan *et al.*, 2007). (2) Peningkatan kualitas biji kakao non fermentasi melalui perlakuan pendahuluan sebelum inkubasi (Atmaja-Prawira, 2016). (3) Pra Perlakuan dengan teknik gelombang mikro (*microwave*) (Nurhayati, *et al.*, 2017). (4) Teknik enkapsulasi pada biji

kakao segar (Indarto, 2019). Rekayasa untuk meningkatkan senyawa cita rasa juga pernah dilakukan melalui (1) Penyimpanan buah kakao sebelum difermentasi (Afoakwa, *et al.*, 2012); (2) Penyangraian hancuran keping biji kakao dengan gelombang mikro (Supriyanto, *et al.*, 2014), (3) Penyangraian dalam bentuk pasta dengan metode *oil bath* (Nurhayati, *et al.*, 2019), (4) Penambahan Asam amino hidrofobik dan gula reduksi (Nurhayati, *et al.*, 2019).

Bapak/Ibu civitas akademika, para tamu/hadirin sekalian yang saya hormati

Potensi pengembangan industri olahan coklat kedepan tidak hanya mengarah dan terbatas kepada aspek cita rasa, namun ke sifat fungsionalnya sebagai antioksidan alami yang bermanfaat bagi Kesehatan. Selain itu pemanfaatan biji kakao tanpa fermentasi dapat difortifikasi pada berbagai olahan pangan lainnya seperti yang dilakukan oleh salah satu mahasiswa FAPERTA UMMAT yang diwisuda hari ini yakni dengan melakukan formulasi bubuk kakao dalam pembuatan mie jagung. Olahan pangan lainnya seperti pada minuman fungsional, keju, dan olahan pangan lainnya.

Dengan demikian pengembangan pangan fungsional berbasis kakao dan produk turunannya sangat berpotensi untuk dieksplorasi dan dikembangkan. Eksplorasi pemanfaatan biji kakao tanpa fermentasi melalui fortifikasi pada berbagai olahan pangan membantu pemerintah mengatasi mutu biji kakao perkebunan rakyat yang produksinya sebesar 94,7% dari total produksi nasional, mendukung hilirisasi kakao oleh petani, memajukan industri coklat dalam negeri serta sehingga meningkatkan konsumsi coklat perkapita di Indonesia. Pengembangan pangan fungsional berbasis biji kakao memiliki peran strategis secara ekonomi, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat.

Namun tantangan kedepan dalam mengembangkan pangan fungsional diantaranya (1) klaim pangan fungsional harus ada uji klinik sehingga diperlukan join riset lintas ilmu seperti dengan bidang farmasi, (2) Penerapan teknologi tepat guna untuk pengembangan pangan fungsional diperlukan join riset lintas ilmu seperti dengan bidang Teknik, (3) adanya kolaborasi riset dengan bidang sosiiekonomi terkait pemberdayaan petani kakao untuk memajukan industri kecil menengah. (4) Persaingan dengan arus import produk pangan dan *ingredient* pangan. Oleh karena itu Diperlukan sinergi dari berbagai pihak terkait dalam upaya pengembangan pangan fungsional khususnya berbasis biji kakao.

Bapak/Ibu civitas akademika, para tamu/hadirin sekalian yang saya hormati

Sebelum saya akhiri orasi ilmiah ini, perkenankan saya mengucapkan Selamat kepada seluruh Wisudawan-wisudawati dan mungkin pada keluarga yang berada diluar Gedung ini. Saya ikut merasakan aura kebahagiaan kalian semua, semoga gelar sarjana yang kalian raih menjadi kunci awal kalian meraih kesuksesan, yakinlah, karena keyakinan adalah kekuatan. Dimanapun kalian berada teruslah belajar belajar dan belajar....

belajar dalam segala hal dalam segala aspek kehidupan.

Bayarlah setiap partikel cucuran keringat orang tua kalian dengan rajin belajar.

Hanya itu yang dapat saya sampaikan, jika ada hal-hal yang kurang berkenan dan kurang pada tempatnya saya haturkan permohonan maaf. Semoga apa yang kita lakukan saat ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bernilai ibadah disisi Allah SWT, Aminnnnnn.

Demikian, atas perhatiannya saya haturkan terima kasih.

Billahitaufik wal hidayah, wassalamu a'laikum war.wab.

DAFTAR PUSTAKA

- Afoakwa, E. O. dan Paterson, A. (2010). *Cocoa Fermentation: Chocolate Flavour Quality*. In: Encyclopedia of Biotechnology in Agriculture and Food. Taylor & Francis Publishing Inc. Oxford, U.K. pp. 457 – 468
- Afoakwa, E. O., Quao, J., Takrama, F. S., Budu, A. S. dan Saalia, F. K. (2012). Changes in total polyphenols, o-diphenols and anthocyanin concentrations during fermentation of pulp pre-conditioned cocoa (*Theobroma cacao*) beans. *International Food Research Journal* **19** (3): 1071 – 1077.
- Atmaja-Prawira, M.I., Haryadi. dan Supriyanto. (2016). Peningkatan kualitas biji kakao non fermentasi melalui perlakuan pendahuluan sebelum inkubasi. *J.ITDP*. **3**(1) : 11-20
- Camu, N., Winter, T.D., Addo, S.K., Takrama, J.S., Bernaert, H. dan Vuyst, L.C. (2008). Fermentation of cocoa beans: influence of microbial activities and polyphenol concentration on the flavour of chocolate. *Journal Science Food and Agriculture*. 2288 – 2297
- Cieslik, E., Greda, A. dan Adamus, W. (2006). Contents of polyphenols in fruit and vegetables. *Food Chemistry*. **94**: 135 – 142.
- Ditjenbun, (2016). *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kakao 2015 - 2017*. Direktorat Jenderal Perkebunan. 3-7 pp.
- Jalil, A.M.M dan Ismail A. (2008). Polyphenols in cocoa and cocoa products : is there a link between antioxidant properties and health. *Review Molecules* **13**: 2190 – 2219
- Lee, J., Koo, N. dan Min, D. B. (2004). Reactive oxygen species, aging and antioxidative nutraceuticals, *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety* 3: 21-33
- Magrone, T., Russo, M. A. dan Jirillo, E. (2017). Cocoa and Dark Chocolate Polyphenols: From Biology to Clinical Applications. *Frontiers in Immunology* 8.
- Mayer, A.M. (2006). Polyphenol oxidases in plants and fungi: Going places? *A review Phytochemistry* **67**: 2318–2331.
- Misnawi, Jinap, S., Jamilah, B dan Nazamid, S. (2004). Effect of polyphenol concentration on pyrazine formation during cocoa liquor roasting. *Food Chemistry* **85**: 73–80
- Misnawi, Sumartono, B., Wahyudi, T., Ismayadi, C., Riyanto, S dan Zakaria, F. (2008). Aspek kesehatan biji kakao dan hasil-hasil penelitiannya. Disampaikan pada Simposium Kakao 2008, 28 – 29 Oktober 2008 di Denpasar Bali. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember
- Nazaruddin, R., Hassan, O., Said, M., Samsudin, W. dan Noraini, I. (2006). Influence of roasting conditions on volatile flavor of roasted Malaysian cocoa beans. *Journal of Food Processing and Preservation* 30(3): 280-298.
- Noor-Soffalina, S.S., Jinap, S., Nazamid, S. dan Nazimah, H.A.S. (2009). Effect of polyphenol and pH on cocoa Maillard-related flavor precursors in a lipidic model system. *International Journal of Food Science and Technology* **44**: 168-180.
- N. Nurhayati, D. W. Marseno, F. S. Setyabudi, and S. Supriyanto, “Steam Blanching Effect on Polyphenol Oxidase Activity, Total Polyphenol Content, and Antioxidant Activity of Cocoa Bean,” *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, vol. 7, no. 3, Oct. 2018, doi: 10.17728/jatp.2314.
- N. Nurhayati, “Inactivation of Polyphenol oxidase with Microwave and Its Influence on Total Polyphenol Content and Antioxidant Activity of Cocoa Beans (*Theobroma Cacao L.*),” *The International Journal Science and Technoledge*. **5**(2): 57-63. <http://internationaljournalcorner.com/index.php/theijst/issue/view/7717>
- N. Nurhayati, F. M. C. S. Setyabudi, D. W. Marseno, and S. Supriyanto, “The Effects of Roasting Time of Unfermented Cocoa Liquor Using the Oil Bath Methods on

- Physicochemical Properties and Volatile Compound Profiles,” *agriTECH*, vol. 39, no. 1, pp. 36–47, Sep. 2019, doi: 10.22146/agritech.33103.
- Nurhayati, N., & Apriyanto, M. (2021). Sensory evaluation of chocolate bar production materials of dry cocoa seeds in various fermentation treatments. *Czech Journal of Food Sciences*, 39 (2021)(No. 1), 58–62. <https://doi.org/10.17221/272/2020-CJFS>
- Scapagnini, G., Davinelli, S., Di Renzo, L., De Lorenzo, A., Olarte, H. H., Micali, G. dan Gonzalez, S. (2014). Cocoa Bioactive Compounds: Significance and Potential for the Maintenance of Skin Health. *Nutrients* 6(8), 3202– 3213
- Supriyanto, S., Haryadi, H., Rahardjo, B., dan Marseno, D. W. (2014). Perubahan Suhu, Kadar Air, Warna, Kadar Polifenol dan Aktivitas Antioksidatif Kakao Selama Penyanraian dengan Energi Gelombang Mikro. *Jurnal Agritech* 27(01).
- Tomas-Barberán, F. A., Cienfuegos-Jovellanos, E., Marín, A., Muguerza, B., Gil-Izquierdo, A., Cerdá, B., dan Espín, J. C. (2007). A New Process To Develop a Cocoa Powder with Higher Flavonoid Monomer Content and Enhanced Bioavailability in Healthy Humans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 55 (10): 3926–3935.