

Pengembangan Kakao Rakyat di Dataran Tinggi Sumatera Utara

Nurdin Sitohang^{1*)}, Manaor Siltonga²

¹Program Study of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Katolik Santo Thomas,
Jl. Setia Budi No.479-F, Medan 20132, Indonesia

²Program Study of Industrial Engineering, Faculty Teknikal Academy, Deli Serdang
Jl. Medan-Lubuk Pakam Km.16 No 51 Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara
Indonesia

*)Korespondensi: nurdinstohang@yahoo.com

Abstrak

Kakao diperdagangkan secara global terutama dalam bentuk coklat, yang memberikan keuntungan bagi petani dan industri makanan di berbagai negara produsen. Produktivitas kakao rakyat di Indonesia masih rendah ($\pm 497 \text{ kg}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{tahun}^{-1}$) dengan mutu biji kurang baik, karena pengelolaan sederhana, dan gangguan hama penggerek buah kakao dan helopeltis, serta penyakit busuk buah. Faktor ketinggian tempat dan iklim juga mempengaruhi produktivitas dan mutu, pertumbuhan optimal pada ketinggian 0–600 m dpl, mutu biji terbaik pada ketinggian 400–800 m dpl, sehingga ketinggian ideal <800 m dpl. Altitude mempengaruhi suhu, tekanan udara, radiasi, dan curah hujan, yang berdampak terhadap lama pematangan buah (5-6 bulan). Biji bermutu baik berbobot 1,0-1,2 g per biji dan seragam. Budidaya kakao di dataran tinggi Sumatera Utara berkembang pada ketinggian >800 m dpl di sekitar Danau Toba khususnya di kabupaten Karo, Dairi, Tapanuli Utara, Samosir dan Humbang Hasundutan. Ternyata pada ketinggian 700-1.350 m dpl tanaman kakao masih tumbuh dan berkembang dengan mutu buah yang baik. Untuk revitalisasi dan pengembangan kakao di dataran tinggi perlu menggunakan klon unggul, menerapkan panen sering, pangkasan, sanitasi, pemupukan, perlindungan buah, pascapanen (fermentasi dan pengeringan). Untuk hilirisasi dan komersialisasi maka biji kering perlu diolah lebih lanjut menjadi pasta kakao (*liquor*), mentega kakao (*butter*), dan bubuk kakao (*powder*).

Kata kunci : ketinggian, temperatur, klon, biji kering, dan petani.

Abstract

Cocoa is traded globally, primarily as the chocolate, which provides benefits to farmers and the food industry in various producing countries. Smallholder cocoa productivity in Indonesia is still low ($\pm 497 \text{ kg}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{year}^{-1}$) with poor bean quality, due to poor management, and disturbances from cocoa pod borer and helopeltis pests, as well as fruit rot disease. Altitude and climate factors also affect productivity and quality, optimal growth at an altitude of 0-600 m above sea level, the best bean quality at an altitude of 400-800 m above sea level, so the ideal altitude is <800 m above sea level. Altitude affects temperature, air pressure, radiation, and rainfall, which impact the fruit ripening time (5-6 months). Good quality beans weigh 1.0-1.2 g per bean and are uniform. Cocoa cultivation in the highlands of North Sumatra develops at an altitude of >800 m above sea level around Lake Toba, especially in the Regency of Karo, Dairi, North of Tapanuli, Samosir, and Humbang Hasundutan. It found that at altitudes of 700-1,350 m above sea level, cocoa plants still growing with good fruit quality. To revitalize and develop cocoa in the highlands, it is necessary to use good clones, implement frequent harvesting, pruning, sanitation, fertilization, fruit protection, and post-harvest management (fermentation and drying). For downstream processing and commercialization, dry beans need to be further processed into cocoa paste (*liquor*), cocoa butter, and cocoa powder.

Keywords: altitude, temperature, clones, dry beans, and smallholder.

Pendahuluan



Kakao merupakan komoditas unggulan yang prospeknya baik, diperdagangkan dan dikonsumsi di seluruh dunia sebagai makanan, minuman, dan produk kakao lainnya. Hasil olahan biji kakao digemari terutama di negara maju, dalam aneka makanan coklat. Biji kakao mengandung lemak, pati, serat kasar, teobromin, kafein dan sebagainya (Meursing, 1999), rasa coklat merupakan campuran berbagai macam zat, tanpa satu rasa yang dominan. Coklat memberikan efek kenikmatan dan perasaan yang baik setelah mengkonsumsi coklat (Sharif *et al.* 2015). Kafein dan teobromin, sebagai stimulan otak, memberikan rasa kenikmatan, bagi anak-anak hingga orangtua usia lanjut. Fenetilamin sebagai stimulan *neurotransmissi* otak, menimbulkan efek perasaan senang dan kewaspadaan. Anandamida juga sebagai *neurotransmissi* otak, mempengaruhi otak menimbulkan perasaan yang baik. Kombinasi kafein, teobromin, dan fenetilamin dipercaya memperbaiki *mood* dan mengurangi kelelahan dan bisa sebagai antidepresi (Musnif *et al.* 2013). Antioksidan dalam coklat mampu mengurangi kolesterol pada darah, dalam jumlah sedang (Tamrin, 2023). Protein coklat mengandung tryptophan (Musnif *et al.* 2013) dikenal sebagai *love drug* alami untuk memproduksi serotonin dalam otak. Serotonin membuat perasaan riang, tenang, santai, senang dan mempertahankan *mood*. Zat lain tiramin pada biji coklat, efeknya hampir sama dengan kafein, teobromin, fenetilamin, anandamida maupun serotonin. Coklat juga mengandung beberapa vitamin yang berguna seperti vitamin A, B1, C, D, dan E, zat besi, kalium dan kalsium (Tamrin, 2023). Sehingga kakao memberikan manfaat dan nilai ekonomi bagi negara dan petani kakao dan industri makanan di berbagai negara (Kongor *et al.* 2024) seperti Pantai Gading, Ghana, Indonesia, Brasil, Kamerun, Republik Dominika, Ekuador, Meksiko, Nigeria, dan Peru. Indonesia menempati peringkat ke-7 sebagai produsen kakao teratas di dunia (ICCO, 2021).

Perkembangan dan Produksi Kakao

Luas areal kakao di Indonesia pada tahun 2022 sekitar 1.400.000 ha dengan produksi sekitar 650.000 ton, sebagian besar merupakan perkebunan rakyat. Setiap tahun mengalami penurunan luas areal karena alih fungsi lahan (sawit), sebagian tanaman menua dan mengalami kerusakan (Ditjenbun, 2022). Di Sumatera Utara luas areal kakao sekitar 54.000 ha dengan produksi sebesar 36.000 ton (Widyasanti, 2023). Padahal, daya saing ekspor biji kakao Indonesia masih cukup kompetitif, khususnya biji bermutu baik dengan bobot >1,0 g per biji (Siregar *et al.* 2014). Kakao berperan cukup penting sebagai lapangan kerja, sumber pendapatan, sumber devisa negara, dan sumber daya alam yang lestari, serta berperan mendorong agribisnis dan agroindustri serta pengembangan wilayah (Djamali. 2000). Sejalan dengan 17 tujuan pembangunan berkelanjutan atau (SDGs = *Sustainable Development Goals*) yang ditetapkan di forum PBB, perkebunan (termasuk komoditi kakao) dikelola ke arah pertanian presisi, praktek terbaik, mitigasi gas rumah kaca, pengelolaan hama terpadu, dan daur ulang limbah (Rival, 2018).

Produktivitas Kakao Rakyat

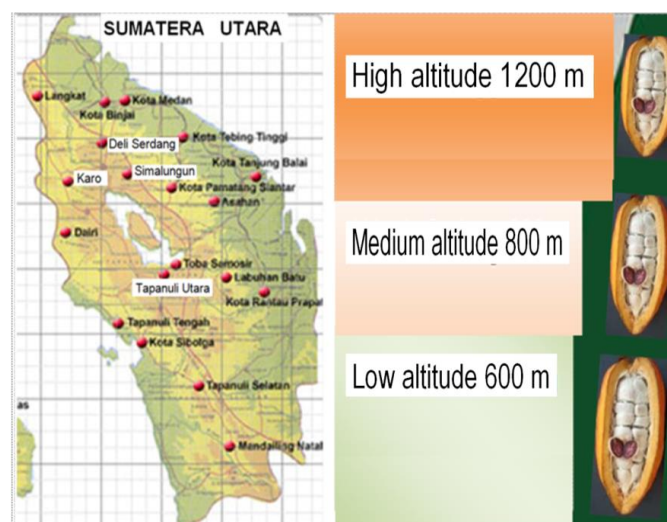
Produktivitas kakao rakyat masih rendah sekitar 497 kg ha⁻¹ tahun⁻¹ dan mutu rendah, disebabkan pengelolaan yang sederhana khususnya terhadap hama penggerek buah kakao (atau PBK), hama *Helopheltis*, penyakit *vascular streak dieback* (VSD), dan busuk buah *Phytophthora palmivora*. Juga karena pemupukan tidak sesuai anjuran, naungan tidak standar, pemangkasan tidak konsisten, fermentasi dan pengeringan tidak baik (Rubiyo dan Siswanto, 2012). Padahal potensi hasil tertinggi yang dapat dicapai sekitar 5.000 kg ha⁻¹ tahun⁻¹ di Ghana dan 6.100 kg ha⁻¹ tahun⁻¹ di Malaysia (Vliet *et al.* 2015). Ketinggian tempat dan iklim turut mempengaruhi produksi dan mutu kakao, disamping bahan tanaman, teknik budidaya, dan pemeliharaan tanaman. Diketahui ketinggian optimum untuk pertumbuhan antara 0-600 m dpl (Wibawa dan Baon, 2009), buah terbaik pada ketinggian 400-900 m dpl, dan mutu biji terbaik pada ketinggian 400-800 m dpl. Sehingga lokasi yang masih ideal pada <800 m dpl (Siregar *et al.* 2014). Altitude mempengaruhi temperatur, tekanan udara, curah hujan atau presipitasi, kelembaban dan radiasi. Makin tinggi altitude makin rendah temperatur, tekanan udara, dan radiasi matahari, tetapi presipitasi makin tinggi. Pematangan



buah kakao berlangsung 5 bulan di dataran rendah, dan sekitar 6 bulan pada ketinggian 500 m dpl. Bobot biji yang diinginkan pembeli 1,0-1,2 g per biji dan seragam, untuk proses pengolahannya yang lebih baik (Yusianto *et al.* 2009). Nilai ekonomi, nilai jual dan *acceptability* dipengaruhi mutu biji yang meliputi kadar air, bau, biji pecah, benda asing, biji tidak terfermentasi, dan biji pipih (Siregar *et al.* 2014).

Kakao Rakyat di Dataran Tinggi Sumatera Utara

Saat ini budidaya kakao terus berkembang ke dataran yang lebih tinggi, khususnya di Sumatera Utara. Ternyata pada ketinggian 700-1.350 m dpl tanaman kakao masih dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, serta mutu buah tidak jauh berbeda dibandingkan dengan di dataran rendah. Belakangan ini, petani telah menanam kakao di dataran tinggi seperti di Kabupaten Karo (Sinuhaji, 2010), Dairi (Matanari, 2019), Tapanuli Utara (Sormin, 2012), Samosir (Azantaro, 2021) dan Humbang Hasundutan (Harianja, 2019). Altitude yang sesuai adalah 0-800 m dpl (Siregar *dkk.* 2014), sedangkan dataran tinggi >800 m dpl dianggap tidak sesuai (Abdoellah dan Poeloengan, 1991) namun kakao rakyat di dataran tinggi pada ketinggian 1.350 m dpl (Desa Sidihoni Kabupaten Samosir) ternyata masih tumbuh dan berkembang serta memproduksi cukup baik. Maka, diperlukan kajian tentang kakao rakyat di dataran tinggi >800 m dpl, khususnya di sekitar kawasan Danau Toba dataran tinggi Bukit Barisan Sumatera Utara, yaitu Kabupaten Simalungun, Karo, Dairi, Samosir, Toba, Tapanuli Utara, dan Humbang Hasundutan. Dengan harapan ke depan kakao rakyat berkembang, dengan menerapkan teknik pertanian yang baik atau *Good Agricultural Practices*.



Gambar 1. Kakao di Dataran Tinggi Sumatera Utara

Type dan Jenis Kakao

Kakao yang dikembangkan ada tiga tipe, yaitu: *criollo*, *forastero*, dan *trinitario* (Triwitrasi, 2009). **Criollo** menghasilkan coklat **bermutu tinggi** atau dikenal sebagai *edel cocoa* atau coklat mulia. Bijinya bulat dan berukuran besar, digunakan sebagai coklat bermutu tinggi. Terdapat sekitar 20-40 biji per buah (Wessel, 1987). **Forastero** menghasilkan biji coklat **bermutu sedang**, dikenal dengan *bulk cocoa* atau *ordinary cocoa* atau kakao lindak. Ukuran biji lebih kecil, terdapat 30-60 biji per buah, fermentasi biji lebih lama yaitu 5-6 hari (Prawoto, 2009). Kakao jenis ini lebih kuat dan relatif lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit. **Trinitario** merupakan campuran atau hibrida dari jenis *criollo* dan *forastero* yang terbentuk karena penyerbukan silang secara alami. Coklat jenis ini sangat heterogen bentuk biji dan mutunya (Wessel, 1987).

Tanaman Kakao di Dataran Tinggi

Ketinggian optimum untuk kakao antara 0-600 m dpl, di dataran tinggi dihadapkan pada faktor

pembatas seperti temperatur rendah, lama penyinaran, dan angin kencang. yang berpengaruh terhadap fisiologis tanaman. Temperatur rendah $<15^{\circ}\text{C}$ membatasi pertumbuhan kakao, menurunkan vegetatif, memperlambat perkembangan buah, dan mempengaruhi mutu tepung kakao (Alvim and Kozlowski, 1977). Makin tinggi altitude makin lama pematangan buah, namun makin besar ukuran biji (Wibawa dan Baon, 2009).

Pengembangan Klon Kakao

Umumnya kakao dikembangkan dengan bibit asal biji, karena alasan praktis, biji diambil dari pohon yang baik, varietas, dan klon terbaik. Namun kakao yang baik, tidak otomatis menghasilkan bibit yang serupa dengan induknya. Maka, klon okulasi dipilih sebagai bibit untuk memastikan sifat batang atas, yang disebut klon (Setiyono, 2014). Jenis kakao unggul yang telah dilepas dan ditetapkan oleh pemerintah (**Tabel 1**), untuk dijadikan klon unggul di masyarakat antara lain klon TSH 858, RCL, MCC 01, MCC 02, RCC 70, BL 50, ICS, Sca dan lainnya (Mentan RI, 2017).

Tabel 1. Daftar Benih Ungul SK Menteri Pertanian

No	Jenis Klon	Keterangan
A. Kakao Mulia		
1	DRC 16	SK Mentan No. 735/Kpts/TP.240/7/97
2	ICCRI 01	SK Mentan No. 212/Kpts/SR.120/5/2005
3	ICCRI 02	SK Mentan No. 213/Kpts/SR.120/5/2005
4	ICCRI 05	SK Mentan No. 1985/Kpts/SR.120/4/2009
B. Kakao Lindak		
1	GC 7	SK Mentan No. 736/Kpts/TP.240/7/97
2	ICS 13	SK Mentan No. 737/Kpts/TP.240/7/97
3	RCC 70	SK Mentan No. 686/Kpts-IX/98
4	RCC 71	SK Mentan No. 686.a/Kpts-IX/98
5	RCC 72	SK Mentan No. 686.b/Kpts-IX/98
6	RCC 73	SK Mentan No. 686.c/Kpts-IX/98
7	ICCRI 03	SK Mentan No. 530/Kpts/SR.120/9/2006
8	ICCRI 04	SK Mentan No. 529/Kpts/SR.120/9/2006
9	ICCRI 07	SK Mentan No. 2793/Kpts/SR.120/8/2012
10	Sca 6	SK Mentan No. 1984/Kpts/SR.120/4/2009
11	Sulawesi 01	SK Mentan No. 694/Kpts/SR.120/12/2008
12	Sulawesi 02	SK Mentan No. 695/Kpts/SR.120/12/2008
13	Sulawesi 03	SK Mentan No. 2795/Kpts/SR.120/8/2012
14	MCC 01	SK Mentan No. 1083/Kpts/SR.120/10/2014
15	MCC 02	SK Mentan No. 1082/Kpts/SR.120/10/2014
16	ICCRI 06 H (TSH 858 x Sulawesi 1)	SK Mentan No. 3682/Kpts/SR.120/11/2010
17	ICCRI 08 H (Sulawesi 1 x KEE 2)	SK Mentan No. 108/Kpts/KB.010/2/2017
18	BL 50	SK Mentan No. 649/Kpts/KB.010/10/2017

Sumber: Keputusan Mentan RI No.25/Kpts/KB.020/5/2017

Penerapan PsPSP + Pb

Rendahnya produktivitas dan mutu hasil disebabkan oleh: hama penggerek buah kakao (PBK) dan Helopheltis, penyakit *vascular streak dieback* (VSD) dan busuk buah *Phytophthora palmivora*, pemupukan, naungan, pangkasan, fermentasi dan pengeringan biji (Rubiyo dan Siswanto, 2012). Metode PsPSP (panen sering, pemangkasan, sanitasi, dan pemupukan) efektif untuk mengendalikan PBK dan meningkatkan hasil kakao (Khairudin dkk. 2015). Selanjutnya, buah dilindungi dari hama penyakit dengan tindakan pengendalian hayati, penyarungan buah dan aplikasi insektisida. Panen sering (Ps), sekali seminggu semua buah matang normal atau tidak normal, untuk memutus daur hidup hama dalam buah. Buah busuk juga diturunkan untuk mencegah penyebaran lebih lanjut. Pangkasan (P), setiap sebulan yang terdiri dari: (1) pangkasan berat sekali setahun setelah musim



buah, kanopi diatur agar tidak bersinggungan dan tingginya <4 m (Sitohang, 2020); (2) pangkasan sedang sekali setahun (dibuang 20 % cabang sekunder) untuk memacu bunga, buah, dan bobot biji kering (Uchoi *et al.* 2018); (3) pangkasan pemeliharaan sekali setahun (6 bulan setelah pangkasan berat), untuk memangkas tunas-tunas dan cabang-cabang yang tidak berguna; (4) pangkasan wiwilan setiap bulan, untuk membersihkan wiwilan dan cabang cacing pada bagian tengah tajuk, tanaman pelindung (jika ada) dipangkas setinggi 1 m diatas tajuk kakao, dengan kriteria spot-spot cahaya cukup terang di bawah tajuk; dan (5) pangkasan sanitasi dilakukan segera terhadap pokok yang terserang penyakit dan menghilangkan kelembaban di sekitar tanaman. Sanitasi (S), kulit buah hasil panen disimpan rapat dalam karung, dan dibenam ke dalam tanah, untuk mematikan hama yang terbawa pada proses panen (Khairudin *dkk.* 2015), juga untuk mengurangi penyebaran penyakit busuk buah. Pemupukan (P), disesuaikan dengan target produksi yang diharapkan. Hasil 3 kg biji kering setara dengan 1.021,4 g Phonska (15.15.15.); 43,8 g Urea; 121,0 g KCl; dan 157,8 g dolomit; yang diaplikasi 2 minggu setelah pangkasan berat. Kombinasi pupuk kandang dan pupuk buatan memberikan hasil yang sangat baik. Perlindungan buah (Pb) dilakukan secara hayati, penyarungan, dan fogging insektisida. Musuh alami semut rangrang atau semut hitam digunakan untuk pengendalian PBK dan *Helopeltis spp.* Penyarungan buah berukuran 4-8 cm dengan plastik transparan (Afrizon, 2013), mencegah hama dan penyakit. Fogging setiap 2-4 minggu untuk menekan hama, dan tindakan terakhir digunakan insektisida (Anon. 1998). Metode PsPSP+Pb dapat menekan risiko kehilangan hasil, hingga meningkatkan hasil dan mutu biji kakao kering yang menguntungkan.

Pascapanen Kakao: Fermentasi dan Pengerinan

Fermentasi biji merupakan inti proses pascapanen biji kakao, untuk membebaskan pulp biji, mematikan biji, dan membentuk cita rasa dan aroma enak dan menyenangkan (Senna, 2020). Biji segar diperam selama 5-7 hari pada wadah tertutup dan dibalik setiap 6 jam sekali. Tanpa fermentasi biji kakao akan terasa pahit, sepat, dan tidak menghasilkan aroma khas cokelat. Pengerinan cepat, biji yang telah difermentasi dicuci dan dikeringkan dengan cepat, dengan menjemur, atau *cabinet drier*, atau modifikasi rak, pengerinan membutuhkan waktu selama 5 hari. Pada musim hujan, pengerinan cepat sering menjadi kendala sehingga biji menjadi berjamur. Maka, perlu diantisipasi dengan rak pengering atau dengan alat *cabinet drier*. Penyimpanan biji kering kakao yang terbaik dengan menggunakan vakum plastik polipropilen (Munarso, 2016).

Hilirisasi Produk Olahan Kakao

Produksi kakao diperdagangkan dalam bentuk biji kering, dapat dikembangkan dengan hilirisasi menjadi pasta kakao, kakao butter, dan bubuk kakao (Fauji, 2020). Masing-masing produk memiliki keunggulan komparatif dalam perdagangan. Biji kering kakao (*bean*) yang difermentasi dan dikeringkan, dijadikan sebagai bahan baku utama pembuatan cokelat. Biji kering diproses lebih lanjut dengan pemanggangan hingga penggilingan menjadi *nibs* atau bubuk. Indonesia memiliki keunggulan komparatif perdagangan biji kakao. Kakao pasta (*cocoa liquor/mass*) adalah berupa pasta kental hasil penggilingan biji sangrai, yang terdiri dari padatan kakao dan lemak kakao (sekitar 50–56% lemak). Produk ini secara alami, tidak manis, dan meleleh saat dipanaskan, menjadi bahan utama cokelat *couverture* (32–39% lemak) atau diproses lebih lanjut menjadi cokelat bubuk. Kakao pasta dari Indonesia masih memiliki pangsa ekspor yang relatif kecil di pasar dunia. Justru, negara seperti Jerman menjadi eksportir kakao pasta yang besar dengan pangsa pasar hampir 11%. Cocoa butter (mentega kakao) adalah lemak nabati alami berwarna kuning pucat yang diekstrak/diperas dari biji kakao, berwujud padat pada suhu ruang namun mudah meleleh pada suhu tubuh. Cocoa butter digunakan dalam pembuatan cokelat, produk perawatan kulit (pelembap, lip balm), serta kosmetik karena aromanya yang khas dan kemampuannya menutrisi. Keunggulan komparatif kakao butter Indonesia cukup baik, merupakan produk kakao dengan ekspor kedua terbesar setelah biji kering. Bubuk kakao (*cocoa powder*) adalah hasil olahan biji cokelat yang telah dihilangkan

lemaknya, bubuk halus kaya antioksidan, mineral (magnesium, zat besi, dan potasium), serta rendah kalori. Umumnya digunakan untuk kue, minuman, dan *dessert*. Keunggulan komparatif bubuk kakao cukup baik dalam perdagangan, dan dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengembangkan industri hilir kakao (Arsyad and Yusuf, 2008). Pengembangan industri hilir menjadi sangat penting untuk mendorong peningkatan pendapatan petani, meningkatkan daya saing produk kakao baik dalam bentuk biji maupun produk olahan. Perlu pengembangan industri hilir seperti fermentasi biji (industri primer), dan industri intermediate (pasta, bubuk, butter, dan lain-lain, serta produk akhir berupa makanan yang mengandung coklat (Hasibuan *et al.* 2012).

Revitalisasi Kakao

Dalam PP 132 Tahun 2024, Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPKS) mendapat tugas untuk revitalisasi kakao dan kelapa. Dengan *roadmap* pengembangan SDM, *replanting* kebun rakyat, *hilirisasi* untuk meningkatkan nilai tambah, penguatan kelembagaan petani, dan dukungan riset. Kelompok tani menjadi penting dalam program revitalisasi kakao, dalam hal: pelatihan, pengadaan sarana produksi, penguatan kelembagaan, mengoptimalkan potensi lahan yang dimiliki (intensifikasi), peningkatan kapasitas SDM petani melalui penyuluhan (teknik budidaya dan manajemen usaha tani, serta akses pasar) sehingga petani mampu meningkatkan produksi dan juga mendapatkan nilai jual yang lebih kompetitif (Arhan *et al.* 2025).

Kesimpulan

Rakyat petani kakao di dataran tinggi Sumatera Utara petani perlu diapresiasi, karena berani mencoba (*trial and error*) menanam kakao di dataran tinggi pada altitude >800 m dpl, meskipun kajian teoritis menyatakan bahwa kakao tumbuh baik di dataran rendah <600 m dpl, bukan di dataran tinggi. Rakyat petani kakao di dataran tinggi Sumatera Utara telah menghasilkan suatu teori yang baru (kebaruan) dalam budidaya kakao, dan sangat mungkin berkembang lebih lanjut kearah hilirisasi pengembangan produk dan komersialisasinya. Alangkah baik untuk memperhatikan dan mendukung pengembangan kakao di dataran tinggi Sumatera Utara, sejalan dengan program pemerintah untuk merevitalisasi kakao dan kelapa.

Daftar Pustaka

- Abdoellah, S. dan Poeloengan, Z. 1991. Hasil Inventarisasi dan Evaluasi Sumberdaya Lahan untuk Budidaya Kakao di Indonesia. Prosiding Konferensi Nasional Kakao III, Pusat Penelitian Perkebunan Medan – Pusat Penelitian Perkebunan Jember – Asosiasi Kakao Indonesia, ISBN 979-8168-01-1, Medan 7-9 Maret 1991, hal. 1-23.
- Afrizon. 2013. Pengkajian Pengendalian Penggerek Buah Kakao (PBK) di Provinsi Bengkulu. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian – Bengkulu.
- Anon. 1998. Pengenalan dan Pengendalian Hama-Penyakit Tanaman Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember. No. Seri:01.004.98. 28 hal.
- Arhan, A., Halid, I., dan AR, T.S.A. 2025. Dampak Program Revitalisasi Kakao Terhadap Pengembangan Kelompok Tani Kaitannya Terhadap Pendapatan di Kecamatan Kodeoha Kabupaten Kolaka Utara. *SINTA Journal (Science, Technology, and Agricultural)*, 6(2), 265-280.
- Arsyad, M. and Yusuf, S. 2008. Assessing the impact of oil prices and interest rate policies: The case of Indonesian cocoa.
- Azantaro. 2021. Samosir Regency in Figures 2021. BPS-Statistics of Samosir Regency, ISSN: 2301-0976, 438 p.
- Ditjenbun. 2022. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kakao 2021-2022. Jakarta.
- Djamali. 2000. Manajemen Usahatani. Departemen Pendidikan Nasional (DEPDIKNAS). Jakarta.
- Fauji, A. 2020. Penerapan sni biji kakao dalam rangka meningkatkan mutu biji kakao rakyat. *Warta: Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia*, 32(3), 22-26.
- Harianja, R.H. 2019. Humbang Hasundutan Regency in Figures 2019. BPS-Statistics of Humbang Hasundutan Regency, ISSN: 2087-6459, 435 p.

- Hasibuan, A.M., Nurmalina, R., dan Wahyudi, A. 2012. Analisis kinerja dan daya saing perdagangan biji kakao dan produk kakao olahan Indonesia di pasar internasional. *Jurnal tanaman industri dan penyegar*, 3(1), 57-70.
- ICCO. 2021. International Cocoa Organization. Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics
- Khairudin, K., Saty, F.M. dan Supriyatdi, D. 2015. Analisis Faktor-faktor Adopsi Metode PsPSP pada Penanggulangan Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) di Pekon Kuripan. *J Agro Industri Perkebunan* : 3(1): 34-46.
- Kongor, J.E., Owusu, M., and Yeboah, C.O. 2024. Cocoa Production in the 2020s: Challenges and Solutions. *CABI Agriculture and Bioscience*, 5(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s43170-024-00310-6>
- Matanari, A. 2019. Dairy Regency in Figures 2019. BPS-Statistics of Dairy Regency, ISSN: 2354-578X, 536 p.
- Mentan RI. 2017. Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L). Keputusan Mentan RI No. 25/Kpts/KB.020/5/2017, Jakarta, 80 hal.
- Meursing, E.H. 1999. Cocoa mass, cocoa butter, cocoa powder. In *Industrial chocolate manufacture and use* (pp. 70-82). Boston, MA: Springer US.
- Munarso, S.J. 2016. Penanganan pascapanen untuk peningkatan mutu dan daya saing komoditas kakao. *Jurnal Litbang Pertanian*, 35(3), 111-120.
- Musanif, J., Sadaruddin, Magdalena, E., Fahmy, N., Simanjuntak, R., Nurlaili dan Lastanto, J.A. 2013. Sehat dengan Romantis Cokelat. Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Kementerian Pertanian. 29 hal.
- Prawoto, A.A. 2009. Pemangkasan dalam Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir oleh Wahyudi, T., T.R. Panggabean, dan Pujiyanto, 2009. Penebar Swadaya. Jakarta hal.123-132.
- Rival, A. 2018. Sustainable plantation management: Conciliating plantation crops and sustainable development goals. [Abstract]. In: International Conference on Agribusiness Food & Agro-Technology (ICAFAT), Medan 20 Sep 2018, 10.
- Rubiyo, R. dan Siswanto, S. 2012. Peningkatan Produksi dan Pengembangan Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Indonesia. Buletin RISTRI Vol 3 (1) 2012.
- Senna, A.B. 2020. Pengolahan pascapanen pada tanaman kakao untuk meningkatkan mutu biji kakao. *Jurnal Triton*, 11(2), 51-57.
- Setiyono, R. 2014. Bahan Tanaman Unggul Mendukung Bioindustri Kakao. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, Sukabumi, IAARD Press Publisher, hal 2-14.
- Sharif, N., Ghafoor, S., and Qamar, F. 2015. Chocolate consumption in children and adults. *Arch. Med*, 7, 1-4.
- Sinuhaji, A. 2010. Profil Pertanian Kabupaten Karo. Pemerintahan Kabupaten Karo Dinas Pertanian dan Perkebunan Sumatera Utara.
- Siregar, T.H.S., Riyadi, S. dan Nuraeni, L. 2014. Budidaya, Pemasaran, dan Pengolahan Cokelat. Penebar Swadaya, Jakarta. 170 p.
- Sitohang, N. 2020. Pemupukan N.P.K.Ca.Mg Berimbang untuk Meningkatkan Hasil Kakao (*Theobroma cacao* L) Klon TSH 858. Disertasi. Pascasarjana USU Medan.
- Sormin, G. 2012. Tapanuli Utara Dalam Angka 2012. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara.
- Tamrin, S.P. 2023. Katekin Biji Kakao (Antioksidan untuk Pangan Fungsional dan Penurunannya dalam Proses Pengolahan). Deepublish Yogyakarta. 29 hal.
- Uchoi, A., Shoba, N., Balakrishnan, S., Gopal, N.O. and Uma, D. 2018. Impact of canopy management on flowering and yield attributes of cocoa (*Theobroma cacao* L.) under tropical condition of Tamil Nadu. *International Journal of Chemical Studies* 6(5): 629-633 .
- Vliet, J.A.V., Slingerland, M. and Giller, K.E. 2015. Mineral Nutrition of Cocoa Review. Wageningen University and Research Centre, Plant Production Systems, ISBN 978-94-6257-705-3 57 pp. Wageningen The Netherland.
- Wessel, M. 1987. Shade and Nutrition, in Cocoa (edited by G.A.R. Wood and R.A. Lass, 2008), Fourth Edition, Longman Scientific dan Technical John Wiley & Sons Inc, New York.
- Wibawa, A. dan Baon, J.B. 2009. Kesesuaian Lahan, dalam Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir oleh Wahyudi T, TR Panggabean, dan Pujiyanto. Penebar Swadaya, Jakarta

: 63-73.

Widyasanti, A.A. 2023. Indonesian Cocoa Statistics 2022. Vol 7. ISSN 2714-8440.

Yusianto, Wahyudi, T. dan Sulistyowati, E. 2009. Pascapanen, dalam Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir oleh Wahyudi, T., T.R. Panggabean, dan Pujiyanto, 2009. Penebar Swadaya. Jakarta hal.201-266.

