

ABSTRACT

Flavor quality is the main indicator for specialty cocoa beans (FFC-Fine Flavor Cocoa). Indonesia is known as a producer of Java Fine Flavor Cocoa which is produced from white bean color. Nevertheless, bulk cocoa or purple bean cocoa from Indonesia has recently been recognized as a Fine Flavor Cocoa product in international competition because its flavor characteristics. Utilization of the aromatic genetic potential of bulk cocoa (purple bean) from both Trinitario and Forastero groups, the right environmental/geographical condition and input management are one of the strategies in developing FFC product in Indonesia. Management of the nutrient K and Ca is reported to be able to change the quality of several commodities, so that it can be projected to influence the flavor characteristics of cocoa beans. The research was conducted (research 1) identification of physical, chemical and flavor quality profiles on ten Indonesian cocoa clones, (research 2) identification of genetic and environmental influences to physical, chemical and flavor quality of cocoa beans from four different locations with different agro-climatic types, and (research 3) identify the effect of adding K:Ca elements on the flavor quality of cocoa beans. Research 1 was conducted at Kaliwining Research Station, Jember, using ten clones. Research 2 was conducted at four locations with different environmental condition, namely Jember-East Java (low land- dry area), Pesawaran- Lampung (medium land- wet area), Pringsewu-Lampung (low land- dry area), and Soppeng- South Sulawesi (FFC comparison location that has been recognized in the competition Cocoa of Excellent), using three superior cocoa clones with different flavor characteristics based on research 1 (MCC 02, Sulawesi 1, Sulawesi 2). Research 3 was conducted at Kaliwining Research Station, Jember, using split plot design with main plot being clones types consisting of groups of aromatic and non-aromatic cocoa clones based on research 1 (MCC 02 and Sulawesi 1) and treated with six doses of K-Ca fertilizer. The environmental design used in the three studies was a complete randomized block design with three blocks as replications. Observations were made on physical quality, chemical quality and flavor quality. The method for analyzing the physical quality of cocoa beans refers to SNI 2323: 2008. Analysis of the chemical content of the beans was carried out at Biosciences Laboratory, State Polytechnic of Jember for the content of volatile and non-volatile compounds. Analysis of soil composition and flavor quality was carried out at the Testing Laboratory of ICCRI (LP Puslittkoka) which has been accredited by the National Accreditation Committee (KAN) with number LP-592-IDN. Data analysis used analysis of variance, combined variance, PCA, GGE, heatmap, and AMMI using excel, R and STAR programs. The research results showed that based on flavor characteristics (taste and aroma), ten clones which planted at Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute Jember East Java were categorized as (1) group with strong intensity of taste characteristics and non-aromatic (Forastero group: KEE 02, KW 516 and Trinitario purple beans: Sulawesi 1, Sulawesi 2), (2) group with strong intensity of taste and aromatic (Trinitario purple beans: ICCRI 03, ICCRI 07, ICCRI 09, MCC 02 and TSH 858) and (3) group with weak intensity of taste and aromatic (Trinitario white beans: DR 2). The aromatic group showed to have fermentation index, carbohydrate content and polyphenol higher and richer of volatile compounds than those of non-aromatic group. The non-aromatic group was dominated by only two classes of volatile compound, namely acid and alcohol, while on aromatic group, apart from containing alcohol and acid

compounds, also contains other classes of compounds, namely esters, pyrazines, furans, furanones, pyrans, pyrroles, terpenoids, aldehydes and alanine. Each clone had different compositions of derivatives compounds. Medium altitude with a wet climate type and rich of elements K and Na such as in Pesawaran (Lampung) and dry lowlands area with a wet climate type and dominant content of elements C, C/N, Ca, and Cu as well as the physical condition of clay and sandy soil such as Soppeng (South Sulawesi) had a positive effect on the aromaticity of cocoa beans. Genetic and environment interactions also showed an influence on the physical quality and chemical content of cocoa beans, except for the sucrose content in the beans. The additional dose of K:Ca increased the intensity of aroma, especially the aroma browned fruit, roasted and spicy. Beans from the aromatic group had higher aroma browned fruit and roasted aroma than non-aromatic beans. The K:Ca addition treatment at the Indonesian Coffee and Cocoa Research Station Jember, using a dose of K:Ca twice the recommended dose, had an effect on changing the flavor of the non-aromatic clone group to an aromatic flavor.

Key words: aromatic, flavor, genetic, beans quality, K:Ca, environment, Theobroma cacao L.

RINGKASAN

Mutu cita rasa merupakan indikator penting produk kakao spesialti (*FFC/Fine Flavor Cocoa*). Indonesia dikenal sebagai penghasil *Java Fine Flavor Cocoa* yang dihasilkan dari kakao berbiji putih. Namun demikian, kakao *bulk* atau kakao berbiji ungu asal Indonesia akhir-akhir ini diakui sebagai produk *Fine Flavor Cocoa* di kompetisi internasional karena karakteristik dari cita rasanya. Pemanfaatan genetik potensial aromatik dari kakao berbiji ungu baik dari kelompok Trinitario maupun Forastero, lingkungan/geografis yang tepat dan manajemen input menjadi salah satu strategi dalam pengembangan kakao FFC di Indonesia. Pengelolaan unsur hara K dan Ca dilaporkan mampu mengubah cita rasa pada beberapa komoditas sehingga dapat diproyeksikan mampu mempengaruhi karakter cita rasa pada biji kakao. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi potensi genetik, lingkungan spesifik, dan penambahan hara K-Ca yang dapat mendukung pembentukan cita rasa biji kakao. Penelitian yang dilakukan yaitu (penelitian 1) identifikasi profil mutu fisik, kimia dan cita rasa pada 10 klon kakao Indonesia, (penelitian 2) identifikasi pengaruh genetik dan lingkungan terhadap mutu fisik, kimia dan cita rasa pada biji kakao dari empat lokasi dengan tipe agroklimat berbeda dan (penelitian 3) identifikasi pengaruh penambahan unsur K-Ca terhadap mutu cita rasa pada biji kakao. Penelitian 1 dilakukan di Kebun Kaliwining, Jember, menggunakan 10 klon. Penelitian 2 dilakukan di empat lokasi dengan tipe agroklimat berbeda yaitu Jember- Jawa Timur (rendah kering), Pesawaran- Lampung (menengah basah), Pringsewu- Lampung (rendah kering) dan Soppeng- Sulawesi Selatan (lokasi pembanding FFC yang telah diakui dalam kompetisi *Cocoa of Excellent*) menggunakan tiga klon unggul kakao dengan cita rasa berbeda berdasar riset 1 (MCC 02, Sulawesi 1, Sulawesi 2). Penelitian 3 dilakukan di Kebun Kaliwining, Jember, menggunakan rancangan *split plot* dengan petak utama adalah jenis klon terdiri dari kelompok klon aromatik dan non aromatik berdasar riset 1 (MCC 02 dan Sulawesi 1) dan perlakuan enam dosis pupuk K-Ca. Rancangan lingkungan yang digunakan pada ketiga penelitian adalah rancangan acak kelompok lengkap dengan tiga blok sebagai ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap mutu fisik, mutu kimia dan mutu cita rasa. Metode analisis mutu fisik biji kakao mengacu pada SNI 2323: 2008. Analisis kandungan kimia biji dilakukan di Laboratorium Biosain, Politeknik Jember terhadap kandungan senyawa volatil dan non volatil. Analisis komposisi tanah dan mutu cita rasa dilakukan di LP Puslitkoka yang telah terakreditasi Komite Akreditasi Nasional (KAN) dengan nomor LP-592-IDN. Analisis data menggunakan analisis varian, varian gabungan, PCA, *heatmap* GGE, dan AMMI dengan menggunakan program *excell*, R dan STAR. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan karakter cita rasa (*taste* dan aroma), sepuluh klon kakao yang ditanam di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember Jawa Timur dapat dikategorikan (1) kelompok dengan intensitas kuat pada katakter rasa (*taste*) dan tidak bersifat aromatik (kelompok Forastero : KEE 02, KW 516 dan Trinitario berbiji ungu: Sulawesi 1 dan Sulawesi 2), (2) kelompok dengan intensitas kuat pada karakter rasa (*taste*) cocoa dan bersifat aromatik (Trinitario berbiji ungu: ICCRI 09, ICCRI 03, ICCRI 07, MCC 02 dan TSH 858) serta (3) kelompok dengan intensitas lemah pada karakter rasa (*taste*) dan bersifat aromatik (Trinitario berbiji putih: DR2). Kelompok aromatik cenderung memiliki indeks fermentasi, kandungan karbohidrat, dan polifenol lebih tinggi dan menunjukkan kompleksitas senyawa volatil lebih besar dibanding dengan kelompok non aromatik. Kelompok non aromatik didominasi hanya oleh dua kelas senyawa yaitu acid dan alkohol, sementara pada kelompok aromatik selain mengandung senyawa alkohol dan acid juga mengandung kelas senyawa lain yaitu ester, pirazin, furan, furanone, piran, pirol, terpenoid, aldehid dan alanin dengan setiap klon memiliki komposisi senyawa turunan yang berbeda. Lokasi dataran



menengah dengan tipe iklim sangat basah, tinggi unsur K dan Na seperti di Pesawaran (Lampung), dan lokasi dataran rendah, tipe iklim sangat basah dan tinggi kandungan unsur C, C/N, Ca, dan Cu serta kondisi fisik tanah liat dan berpasir seperti di Soppeng (Sulawesi Selatan) menunjukkan adanya pengaruh positif terhadap aromatik biji kakao. Interaksi genetik dan lingkungan juga menunjukkan pengaruhnya terhadap mutu fisik dan kandungan kimia biji kakao, kecuali kandungan sukrosa dalam biji. Penambahan dosis K:Ca meningkatkan intensitas aroma khususnya aroma *browned fruit*, *roasted* dan *spicy*. Biji dari kelompok aromatik memiliki aroma *browned fruit* dan *roasted* selalu lebih tinggi dibanding dengan biji non aromatik. Perlakuan penambahan K:Ca di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember, menggunakan dosis K:Ca dua kali dosis rekomendasi dapat berpengaruh terhadap perubahan cita rasa pada kelompok klon non aromatik menjadi bercita rasa aromatik.

Keywords : aromatik, cita rasa, genetik, mutu biji, K:Ca, lingkungan, *Theobroma cacao* L.