

Korelasi genotipik morfologi daun dengan kandungan katekin pada tanaman teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Correlations between morphological traits and catechin content on tea (Camellia sinensis (L.) O. Kuntze)

Heri Syahrian Khomaeni¹, Nono Carsono², Neni Rostini²,
Vitria Puspitasari Rahadi¹, Bambang Sriyadi¹

¹Peneliti Pusat Penelitian Teh dan Kina

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.

Email: hskbreeder@gmail.com

Diajukan: 9 Maret 2015; direvisi: 19 Maret 2015; diterima 7 April 2015

Abstrak

Kandungan katekin menjadi salah satu karakter utama dalam proses seleksi program pemuliaan tanaman teh untuk minuman kesehatan. Perakitan tanaman teh dengan kandungan katekin tinggi dapat dilakukan dengan melakukan seleksi secara tidak langsung terhadap karakter-karakter lain yang berkorelasi dengan karakter kandungan katekin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter-karakter morfologi yang berkorelasi dengan kandungan katekin pada tanaman teh. Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Gambung, Pusat Penelitian Teh dan Kina, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Sepuluh klon koleksi plasma nutfah ditanam menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Karakter yang diamati adalah kandungan katekin, jumlah bulu daun muda, bobot p+2, ukuran (panjang, lebar, luas) daun indung, kandungan klorofil daun indung, frekuensi stomata daun indung, ketebalan daun indung, dan sudut daun indung. Karakter morfologi yang berkorelasi nyata dengan kandungan katekin adalah karakter kerapatan stomata dan sudut daun indung. Seleksi tidak langsung untuk kandungan katekin dapat mempertimbangkan karakter kerapatan stomata dengan memperhatikan karakter morfologi lain yang berpengaruh tidak langsung secara seksama.

Karakter sudut daun indung dapat dijadikan indikator seleksi tidak langsung terhadap kandungan katekin.

Kata kunci: korelasi, morfologi, katekin, teh

Abstract

Catechin content in tea plant is a major character in tea breeding program for a healthy beverage. A tea breeding program for high catechin content maybe will performed by indirect selecting a trait or traits that significantly correlated with high catechin content. This research was performed to identify morphological traits which maybe significantly correlated with high catechin content in tea plant. A randomized complete block design with three replications was used in this experiment using 10 selected clones. The experiment was performed in Gambung Experimental Station of the Research Institute for Tea and Cinchona, Gambung, West Java. Catechin content, trichoma density of young leaves, weight of p+2, size of mother leaves, chlorophyll content of mother leaf, stomatal density of mother leaf, mother leaf thickness, and mother leaf angle, were measured. The results indicated that stomatal density and mother leaf angle were

significantly correlated. Based on path analysis indirect selection for high catechin content could be performed by selecting stomatal density considering to trichoma density, mother leaf angle and chlorophyll content. In addition, indirect selection for high catechin content could be performed by selecting other leaf angle independently without considering other morphological traits.

Keywords: *correlation, morphology, catechin, tea*

PENDAHULUAN

Teh sebagai minuman kesehatan telah disadari oleh banyak pihak dan hal ini mendorong para pelaku bisnis untuk mengembangkan minuman teh, mulai dari membuat produk-produk berbasis teh hingga membuat produk teh siap minum dalam kemasan botol. Kandungan pada teh yang membuat minuman teh menjadi berkhasiat adalah kandungan poliphenol yang bermanfaat pada kesehatan tubuh (Rohdiana dkk, 2013). Kandungan poliphenol pada teh yang mendapat perhatian khusus adalah katekin yang telah diketahui sangat baik untuk kesehatan tubuh (Chen dan Ho, 1995). Seiring dengan perubahan pemahaman akan minuman teh, yang semula hanya sebagai minuman biasa menjadi minuman kesehatan, mendorong para produsen untuk memproduksi produk teh yang memiliki kandungan katekin tinggi. Meningkatkan kandungan katekin tentu menjadi tantangan pula bagi dunia penelitian untuk melakukan berbagai penelitian agar kandungan katekin pada tanaman teh menjadi lebih tinggi.

Katekin terbagi atas EC, ECG, EGC, EGCG, C, dan CG (Singh dkk. 2009). Ditinjau manfaat teh sebagai minuman kesehatan, peningkatan kandungan

katekin sangat bermanfaat karena katekin berfungsi sebagai salah satu antioksidan penangkal radikal bebas dalam tubuh, pengurang kandungan kolesterol dalam tubuh, pencegah kanker dan serangan jantung, dan baik untuk penderita tekanan darah tinggi (Cabrera dkk., 2004, dalam Yang dkk., 2012). Katekin merupakan senyawa yang paling utama pada daun teh. Pucuk dan daun muda tanaman teh mengandung katekin sebesar 70-80% (Yang dkk., 2012). Katekin merupakan senyawa *flavanoid* utama yang terkandung dalam daun muda teh sekitar 25-30% dari berat kering daun muda (Lin dkk., 1996, Singh dkk., 1999 dalam Singh dkk., 2008).

Kandungan katekin pada awalnya bukan merupakan tujuan utama dalam proses seleksi pemuliaan tanaman teh. Proses seleksi lebih diutamakan pada karakter potensi hasil tinggi, ketahanan tanaman terhadap penyakit cacar daun, dan memiliki daya adaptasi yang luas. Bergesernya *trend* teh sebagai minuman kesehatan menjadikan kandungan katekin sebagai salah satu karakter utama dalam seleksi program pemuliaan tanaman teh.

Perakitan klon teh unggul baru memerlukan waktu yang lama karena teh merupakan tanaman tahunan. Studi korelasi memegang peranan penting dalam mempersingkat siklus seleksi tanaman, terutama korelasi genotipik karena lebih menginterpretasikan faktor genetik tanaman (Wardiana dan Pranowo, 2011). Perakitan tanaman teh dengan kandungan katekin tinggi dapat dilakukan dengan melakukan seleksi terhadap karakter-karakter lain yang berkorelasi dengan karakter kandungan katekin.

Berdasarkan morfologi tanaman, Kanthamani (1971) menyatakan bahwa

karakter bulu (trikhoma) pada permukaan bawah daun muda berkorelasi dengan kandungan polifenol pada tanaman teh. Semakin banyak jumlah trikhoma pada daun muda, maka kualitas teh hitam akan semakin baik (Venkataramani, 1963 dan Wu, 1964). Katekin merupakan salah satu bagian dari kandungan polifenol. Penelitian keterkaitan kandungan katekin dengan karakter isozim dilakukan oleh Mitrowihardjo (2012) dan menyatakan bahwa terdapat korelasi sangat nyata antara aktivitas nitrat reduktase dengan kandungan katekin total pada tanaman teh. Pengetahuan mengenai korelasi karakter-karakter morfologi yang berkaitan dengan kandungan katekin penting untuk diketahui. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui karakter-karakter morfologi yang berkaitan dengan kandungan katekin belum banyak dilakukan.

Analisis korelasi dapat memberikan gambaran bagi pemulia dalam melakukan seleksi tidak langsung, khususnya pada pemuliaan tanaman tahunan, seperti teh. Perhitungan korelasi akan lebih baik bila dilengkapi dengan analisis lintas (*path analysis*). Perhitungan analisis korelasi memiliki kelemahan karena mungkin saja terjadi salah penafsiran yang diakibatkan adanya saling interaksi antarkomponen independen terhadap komponen dependen. Ada pula kemungkinan pengaruh tidak langsung lebih berperan daripada pengaruh langsungnya. Kendala ini dapat diatasi dengan menggunakan analisis koefisien lintas (*path coefficient analysis*) yang mampu menentukan kontribusi relatif dari komponen hasil terhadap hasil, baik secara langsung maupun secara tidak langsung (Woelan Sekar dan Sayurandi, 2008). Metode ini memecah koefisien korelasi antara setiap karakter

yang dikorelasikan dengan hasil menjadi dua komponen, yaitu pengaruh langsung dan tidak langsung sehingga hubungan kausal di antara karakter yang dikorelasikan dapat diketahui (Budiarti, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter-karakter morfologi yang berkorelasi dengan kandungan katekin pada tanaman teh dan mengetahui pola hubungan antara karakter morfologi dengan kandungan katekin pada tanaman teh. Informasi yang diperoleh dapat menjadi acuan dalam proses seleksi tidak langsung untuk mempersingkat program pemuliaan tanaman teh. Diharapkan dengan diketahuinya karakter morfologi tersebut, upaya untuk memperoleh klon unggul baru yang memiliki kandungan katekin tinggi menjadi lebih efektif dan efisien.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Gambung Pusat Penelitian Teh dan Kina, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Ketinggian tempat 1.300 m dpl dengan jenis tanah Andisol. Analisis kandungan katekin dilakukan di laboratorium dengan menggunakan metode yang tertera pada AOAC (1984). Bahan tanaman yang digunakan merupakan klon teh generasi pertama koleksi plasma nutfah sebanyak 10 klon, yaitu Cin 20, Cin 29, Cin 149, RS 1, RB 1, RB 2, PS 354, PS 385, KP 2, dan SA 73. Klon koleksi yang ditanam menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Percobaan dilakukan pada bulan Januari 2014 hingga April 2014.

Karakter yang diamati dalam percobaan ini adalah kandungan katekin total, jumlah bulu daun muda, bobot p+2, ukuran

luas daun indung, kandungan klorofil daun indung, frekuensi stomata daun indung, ketebalan daun indung, dan sudut daun indung. Analisis data yang digunakan adalah analisis keragaman dan nilai korelasi genetik dilakukan dengan analisis kovarians menurut Singh dan Chaudary (1979). Uji signifikansi nilai korelasi ditentukan dengan uji nilai t sesuai dengan formula Gasperz (1991). Uji analisis lintas sesuai dengan Singh dan Chaudary (1979) digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara karakter morfologi dengan kandungan katekin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai korelasi untuk setiap karakter morfologi terhadap karakter kandungan katekin tersaji pada Tabel 1. Nilai korelasi dari seluruh karakter morfologi yang diamati ternyata hanya karakter stomata dan karakter sudut daun indung yang secara genetik berkorelasi dengan karakter kandungan katekin. Sedangkan untuk karakter morfologi lainnya berkorelasi secara tidak signifikan. Nilai korelasi genetik karakter kerapatan stomata dengan kandungan katekin bernilai 0,72. Hal ini bahwa berarti semakin banyak jumlah stomata dalam daun indung akan semakin meningkatkan kandungan katekin pada pucuk teh.

Stomata berkaitan dengan proses fotosintesis pada tanaman yang merupakan proses bagi tanaman dalam menghasilkan makanan untuk dirinya sendiri. Cheruiyot dkk. (2007) menyatakan bahwa fotosintesis memberikan pengaruh terhadap proses sintesis metabolit sekunder pada tanaman teh termasuk katekin, selain itu kandungan polyphenol pun berkorelasi dengan musim.

Hal itu menjadi justifikasi bahwa fotosintesis dapat mempengaruhi kandungan metabolit sekunder seperti katekin. Stomata merupakan pintu masuk CO₂ yang merupakan salah satu bahan mentah dalam proses fotosintesis. Semakin banyak stomata dalam daun dapat mengindikasikan bahwa klon teh tersebut mempunyai potensi untuk menghasilkan kandungan katekin yang lebih tinggi.

TABEL 1

Nilai korelasi genetik (r_g) karakter morfologi dengan kandungan katekin.

Karakter	r_g
Tebal daun indung	0,29
Kerapatan trikhoma	0,14
Kerapatan stomata	0,72*
Sudut daun indung	-0,71*
Luas daun indung	-0,01
Klorofil	0,39
Bobot p+2	0,56

Keterangan:

*berkorelasi nyata berdasarkan uji T-Student pada taraf $\alpha:0,05$.

Nilai korelasi genetik sudut daun indung dengan kandungan katekin bernilai -0,71. Hal ini berarti bahwa semakin kecil sudut daun, maka kandungan katekin akan semakin tinggi. Karakter sudut daun berkaitan dengan penyinaran matahari pada perdu teh dan sinar matahari merupakan salah satu komponen yang diperlukan tanaman dalam proses fotosintesis.

Hasil penelitian Hadfield (1968) dikutip oleh Astika (1991) melaporkan bahwa pada tanaman teh yang memiliki daun erek (lebih kecil dari 45°) pada kedalaman 20 cm dari permukaan perdu masih mendapatkan penyinaran matahari dengan intensitas 11%. Lebih lanjut dilaporkan pula bahwa apabila daun yang menerima intensitas cahaya

kurang dari 7%, maka daun tersebut akan menggunakan hasil fotosintat yang berasal dari daun di atasnya (bersifat parasitik) sehingga akan merugikan pertumbuhan tanaman teh. Astika (1991) menyatakan bahwa tanaman teh yang memiliki sudut daun yang sempit akan menghasilkan fotosintat yang lebih besar dibandingkan sudut daun yang lebar. Hara (2001) menyatakan bahwa kandungan katekin pada tanaman teh akan meningkat seiring dengan meningkatnya cahaya matahari dan akan berkurang bila tanaman teh ternaungi. Fenomena ini terkait dengan aktivitas dari enzim phenylalanine-ammonialyase yang merupakan kunci dari biosintesis katekin. Aktivitas enzim tersebut akan berkurang secara drastis bila tanaman teh tidak memperoleh cahaya yang cukup.

Karakter morfologi lain yang diamati dalam percobaan ini tidak berkorelasi dengan kandungan katekin. Salah satunya adalah karakter kerapatan trikhoma yang sempat diduga berkorelasi dengan kandungan katekin ternyata berkorelasi tidak nyata, yaitu 0,14. Katekin merupakan salah satu komponen dalam menentukan kualitas teh jadi. Meskipun demikian, Gui-yi dkk. (2014) menyatakan bahwa masih jarang dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan kimia dari trikhoma pada daun teh. Lebih lanjut Gui-yi dkk. (2014) melaporkan bahwa dalam trikhoma terdapat kandungan katekin namun dalam jumlah yang kecil berdasarkan hasil perbandingan antara kandungan katekin hasil olahan teh hijau dengan kandungan katekin dalam trikhoma pada klon yang sama. Hal tersebut mengindikasikan bahwa katekin sebagai meta-

bolit sekunder berada menyebar pada seluruh sel daun tanaman. Sesuai dengan pendapat Hara (2001) bahwa katekin yang telah disintesis akan disimpan dalam vakuola sel dan akan disalurkan untuk proses metabolisme lainnya ataupun dapat terdekomposisi.

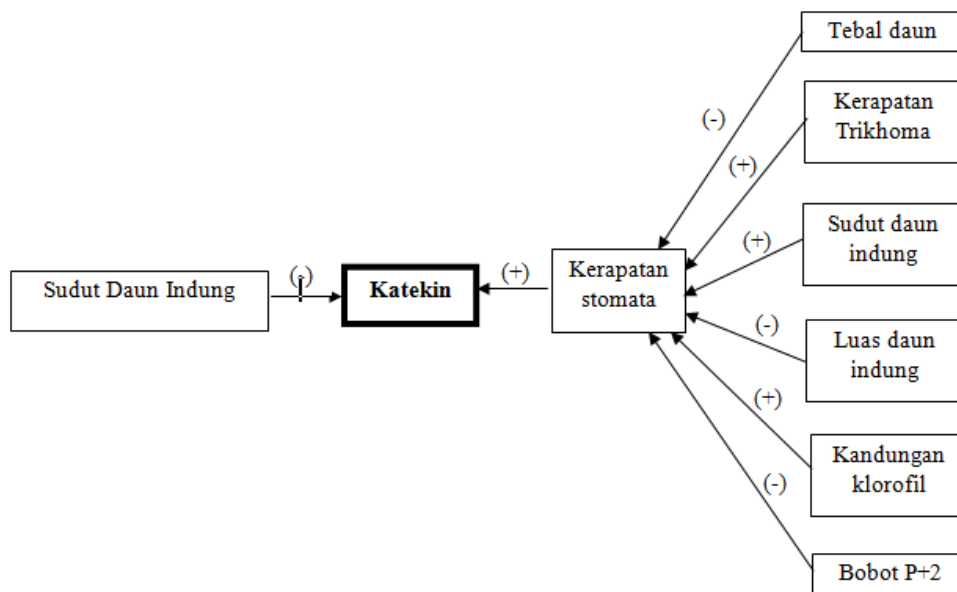
Hasil analisis lintas karakter morfologi yang diamati dengan kandungan katekin pada tanaman teh disajikan pada Tabel 2. Bila dilihat dari nilai korelasi, maka karakter morfologi yang nyata berkorelasi dengan karakter kandungan katekin adalah karakter kerapatan stomata dan sudut daun indung. Hasil analisis lintas menunjukkan bahwa pengaruh langsung karakter kerapatan stomata bernilai negatif dan cukup besar, yaitu -1,281 dan nilai korelasinya 0,716. Berdasarkan ketentuan analisis lintas Singh dan Chaudary (1979), hal ini menunjukkan bahwa yang menyebabkan karakter kerapatan stomata berkorelasi dengan kandungan katekin diakibatkan oleh pengaruh tidak langsungnya melalui karakter kerapatan stomata adalah karakter kerapatan trikhoma (0,699), sudut daun indung (0,782), dan klorofil (0,814). Informasi yang diperoleh menunjukkan bahwa karakter kerapatan stomata dalam proses seleksi tidak langsung untuk kandungan katekin dapat menjadi perhatian dengan secara seksama memperhatikan karakter morfologi lain yang berpengaruh tidak langsung.

Nilai pengaruh langsung dari karakter sudut daun indung adalah -1,725 dan nilai korelasinya adalah -0,712. Bila dilihat dari nilai korelasi yang negatif dan nyata lalu pengaruh langsungnya yang bernilai negatif

TABEL 2
Pengaruh langsung dan tak langsung karakter morfologi dengan kandungan katekin

Karakter	Pengaruh langsung	Pengaruh tak langsung							TOTAL (r _g)
		B	C	D	E	F	G	H	
Tebal daun Indung (B)	-0.432		0.785	-0.567	-0.553	0.437	0.626	-0.004	0.292
Kerapatan Trikhoma (C)	2.066	-0.164		-0.434	-0.658	-0.193	-0.485	0.005	0.138
Kerapatan Stomata (D)	-1.281	-0.191	0.699		0.782	-0.103	0.814	-0.004	0.716*
Sudut daun Indung (E)	-1.725	-0.139	0.789	0.581		0.527	-0.753	0.009	-0.712*
Luas daun Indung (F)	1.125	-0.168	-0.354	0.118	-0.808		0.079	0.001	-0.006
Klorofil (G)	1.181	-0.229	-0.848	-0.883	1.100	0.076		-0.007	0.390
Bobot p+2 (H)	-0.011	-0.142	-0.838	-0.463	1.319	-0.063	0.758		0.560

Keterangan:
r_g = nilai korelasi genetik



GAMBAR 1
Dendrogram analisis lintas karakter-karakter morfologi dengan kandungan katekin.

dan cukup besar, maka karakter sudut daun indung mengindikasikan memberikan pengaruh dominan negatif terhadap kandungan katekin. Karakter sudut daun indung da-

pat dijadikan indikator seleksi tidak langsung terhadap kandungan katekin tanpa harus mempertimbangkan karakter yang berpengaruh secara tidak langsung. Secara se-

derhana, pola hubungan antarkarakter morfologi yang berkorelasi dengan kandungan katekin dapat dilihat pada Gambar 1.

Melalui analisis lintas, pola hubungan antara karakter morfologi dengan kandungan katekin menjadi lebih jelas. Tidak selamanya suatu karakter yang berkorelasi dengan karakter lain dapat langsung dijadikan acuan dalam program seleksi tidak langsung karena ternyata ada karakter-karakter lain yang menyebabkan adanya korelasi yang dimaksud.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa karakter morfologi yang berkorelasi nyata dengan kandungan katekin adalah karakter kerapatan stomata dan sudut daun indung. Seleksi tidak langsung untuk kandungan katekin dapat mempertimbangkan karakter kerapatan stomata dengan memperhatikan karakter morfologi lain yang berpengaruh tidak langsung secara sekama. Karakter sudut daun indung dapat dijadikan indikator seleksi tidak langsung terhadap kandungan katekin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Pusat Penelitian Teh dan Kina yang telah memfasilitasi penelitian ini. Ucapan terima kasih pun penulis ucapkan kepada Endi Ruhaendi dan Budi Santoso sebagai teknisi pemuliaan tanaman yang telah membantu pengambilan data dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1984. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Edisi XIV. Arlington. Virginia, USA: The Association of Official Analytical Chemists Inc.
- Astika, W. 1991. *Penyingkatan Daur Pemuliaan dan Analisis Stabilitas Hasil Tanaman Teh (Camellia sinensis (L.) O. Kuntze)*. Disertasi. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Budiarti. 2004. Analisis koefisien lintas beberapa sifat plasma nutfah gandum (*Triticum aestivum L.*) koleksi Balit Biogen. *Jurnal Penelitian Pemuliaan Indonesia* 14(2): 31–40.
- Chen, C.W. dan C.T. Ho. 1995. Antioxidant properties of polyphenols extracted green and black teas. *J. Food Lipid* 2: 35–46.
- Cheruiyot E. K., L.M. Mumera, W.K. Ng'etich, H. Ahmed, dan W. Francis. 2007. Polyphenols as potential indicators for drought tolerant in Tea (*Camellia sinensis (L.) O. Kuntze*). *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 71(9): 2190–2197.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Jakarta: Armico.
- Gui-yi, G., S. Mu-fang, C. Yi. 2014. Study on chemical composition of tea hair. *International Tea Symposium 2014, Innovation and Development*. Hangzhou, China. November 10-13. 379–382.
- Hara, Y. 2001. Green tea, health benefit and application. Marcel Dekker, Inc. New York, Basel. 71: 231–236.

- Kanthamani, S. 1971. Some aspects of the chemistry of tea clone. *UPASI Bull.*, 29: 47–57.
- Mitrowihardjo, S. 2012. *Kandungan Katekin dan Hasil Pucuk Beberapa Klon Teh (Camellia sinensis (L.) O. Kuntze) Unggulan pada Ketinggian yang Berbeda*. Disertasi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Rohdiana, D., D.Z. Arief, dan M. Somantri. 2013. Analisis polyfenol total dan penangkapan radikal bebas DPPH (1,1-Diphnyl, 2-Picrylhidrazil) teh putih berdasarkan suhu dan lama penyeduhan. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 16(1).
- Singh, K., A. Rani, S. Kumar, P. Sood, M. Mahajan, S.K. Yadav, B. Singh, dan P.S. Ahuja. 2008. An early gene of the flavanoid pathway, flavanone 3-hydroxylase, exhibit a positive relationship with the concentration of catechin in tea (*Camellia sinensis*). *Tree Physiology* 28: 1349–1356.
- Singh, K., A. Rani, A. Paul, S. Dutt, R. Joshi, A. Gulati, P.S. Ahuja, dan S. Kumar. 2009. Differential displayed mediated cloning of *anthocyanidin reductase* gene from tea (*Camellia sinensis*) and its relationship with the concentration of epicatechins. *Tree Physiology* 29: 837–848.
- Sing, R.K. dan B.D. Chaudhary. 1979. *Biometrical Method in Quantitative Genetic Analysis*. New Delhi–Ludhiana: Kalayani Publishers.
- Venkataramani, K.S. 1963. The principles of tea clonal selection and propagation and some practical consideration in clonal planting. *UPASI Bull.*, 22: 2–14.
- Wardiana, E. dan D. Pranowo. 2011. Pendugaan parameter genetik, korelasi, dan klasterisasi 20 genotipe jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). *Buletin Plasma Nutfah* 17(1): 47–53.
- Woelan, S. dan Sayurandi. 2008. Analisis sidik lintas komponen hasil lateks – kayu dan seleksi genotipe hasil persilangan di pengujian tanaman semaian. *Jurnal Penelitian Karet* 26(2): 98–113.
- Wu, C.T. 1964. Studies on the heredity, variation and morphology of pubescence on young tea shoots. *J.Agric. China* 47: 1–22.
- Yang, D., Y. Liu, M. Sun, L. Zhao, Y. Wang, X. Chen, C. Wei, L. Gao, dan T. Xia. 2012. Differential gene expression in tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) calli with different morphologies and catechin contents. *Journal of Plant Physiology* 169: 163–175.