

Grade Teh Hijau Berpengaruh Terhadap Total Polifenol, Rasio Rehidrasi dan Warna Seduhan Teh

Total Polyphenol, Rehydration Ratio, and Liquor Color of Different Grade Green Tea

M Iqbal Prawira-Atmaja^{1)*}, Beauty Azhari²⁾, Sugeng Harianto¹⁾, Hilman Maulana¹⁾, Shabri¹⁾, Dadan Rohdiana^{1)*}

¹⁾ Dept. Pengolahan Hasil & Enjinereng, Pusat Penelitian Teh & Kina, Gambung, Jawa Barat

²⁾ Dept. Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran, Jawa Barat

*Korespondensi: iqbal.prawira@ritc.id; rohdiana@ritc.id

ABSTRACT

Tea is a non-alcoholic beverage that is widely consumed after water with potential health benefits. In general, tea processing divided into three types, non-enzymatic oxidation process (green tea), semi-oxidation (oolong tea), and with enzymatic oxidation (black tea). The sorting and grading is a stage in controlling the quality of green tea. This study aims to determine the characteristics of different levels of green tea on the total polyphenols, liquor color, and rehydration ratio. The results showed that the Peko grade had the highest total polyphenol and rehydration ratio compared to other grades. Peko grade has a greenish yellow and brighter liquor color. To get more peko grade in tea processing, good cultivation methods and picking of tea leaves must be paid more attention. Application of good agriculture practice (GAP) and plucking of fresh tea leaves should be considered to obtain more grade peko in the green tea processing.

Keywords: Green tea, grades, liquor color, ratio rehydration, total polyphenol

ABSTRAK

Teh adalah minuman non alkohol yang banyak dikonsumsi setelah air mineral yang memiliki potensi manfaat kesehatan. Secara umum, proses pengolahan teh terbagi menjadi tiga jenis yaitu tanpa proses oksidasi enzimatis (teh hijau), semi oksidasi enzimatis (teh oolong), dan dengan oksidasi enzimatis (teh hitam). proses sortasi dan grading merupakan tahapan dalam pengawasan mutu teh hijau. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik grade teh hijau yang berbeda terhadap total polifenol, warna seduhan, dan rasio rehidrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa grade peko memiliki total polifenol dan rasio rehidrasi tertinggi jika dibandingkan dengan grade lainnya. Grade peko memiliki warna air seduhan kuning kehijauan dan lebih cerah. Untuk memperoleh grade peko lebih banyak dalam pengolahan teh maka cara budidaya yang baik dan pemetikan pucuk daun teh harus lebih diperhatikan.

Kata kunci: grade, rehidrasi, teh hijau, total polifenol, warna seduhan.

PENDAHULUAN

Teh adalah minuman non alkohol yang banyak dikonsumsi setelah air mineral yang memiliki potensi manfaat kesehatan (Cabrera, Artacho, & Giménez, 2006; Da Silva Pinto, 2013). Produksi teh di dunia pada tahun 2016 mencapai 5,5 juta ton dengan tingkat konsumsi

sebanyak 5,1 juta ton. China merupakan negara produsen teh terbesar di dunia, berkontribusi sebanyak 2,3 juta ton, diikuti oleh India (1,2 juta ton), Kenya (475 ribu ton), Srilanka (292 ribu ton), Turki (253 ribu ton), Vietnam (165 ribu ton), dan Indonesia (125 ribu ton) (International tea Committee (ITC), 2017).

Proses pengolahan teh terbagi menjadi tiga jenis yaitu pengolahan dengan proses oksidasi enzimatis (teh hitam), semi oksidasi enzimatis (teh oolong), dan tanpa oksidasi enzimatis (teh hijau) (Rohdiana, 2015). pengolahan teh hijau sendiri memiliki 2 tipe yang berbeda pada proses inaktivasi enzim polifenol oksidase/pelayuan. Tipe pengolahan teh hijau versi jepang menggunakan uap panas dalam proses pelayuannya, sedangkan versi cina menggunakan metode inaktivasi melalui kontak daun teh dengan permukaan panas (umumnya berbentuk silinder yang berputar) (Ozturk *et al.*, 2016). Proses inaktivasi enzim pada pengolahan teh hijau berpengaruh terhadap kualitas mutu teh hijau (Huang, Sheng, Yang, & Hu, 2007).

Proses pengolahan teh hijau di pabrik PPTK meliputi: a) pelayuan menggunakan *rotary panning* menggunakan suhu 80°C–100°C; b) proses penggulungan daun menggunakan *press cup roller* selama 30-40 menit; c) proses pengeringan I dengan mesin pengering *Endless chain pressure* (ECP) pada suhu sekitar 110°C – 135°C selama 30 menit; d) pengering II menggunakan mesin pengering *Ball Tea* selama 7-12 jam, 130-150°C; dan e) sortasi dan grading.

Sortasi dan grading pada produk teh bertujuan untuk memisahkan kualitas produk teh. Grading teh akan berdasarkan keseragaman ukuran partikel dan bentuk yang akan mempengaruhi sensoris mutu teh. Penelitian oleh Alasalvar, Topal, Serpen, Bahar, & Pelvan, (2012) pada tujuh grade teh hitam di Turki menunjukkan bahwa grade terbaik memiliki senyawa volatil lebih banyak jika dibandingkan dengan teh hitam kualitas rendah. Grade teh hitam juga berpengaruh terhadap kandungan nutrisi dan karakteristik fungsional (Serpen *et al.*, 2012), aktivitas antioksidan (Erol, Sari, & Velioglu, 2010), dan juga aktivitas inhibitory (Rohdiana, Suganda, Wirasutisna, & Iwo, 2014).

Hingga kini masih sedikit penelitian yang melaporkan perbedaan grade teh hijau terhadap karakteristik fisik dan kimianya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik grade teh hijau yang berbeda terhadap parameter total polifenol, warna seduhan, dan rasio rehidrasi. Penelitian ini penting untuk mendukung peningkatan kualitas mutu teh hijau yang beredar di pasaran dan juga informasi bagi konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama penelitian ini adalah teh hijau diperoleh dari pabrik pengolahan teh hijau yang berada di Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK), Gambung, Jawa Barat. Teh hijau kemudian dilakukan pemisahan berdasarkan 4 grade berbeda. Grade tersebut meliputi: peko, jikeng, tulang, dan bubuk. Grade yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam wadah plastik vakum untuk dilakukan analisis lebih lanjut. Sedangkan bahan kimia pendukung meliputi: Metanol (pro analysis, Sigma aldrich), reagen Folin Ciocalteau, Sodium karbonat, dan asam galat sebagai standar untuk penentuan total polifenol.

Analisis total polifenol

Preparasi dan ekstraksi teh hijau

Preparasi dan ekstraksi teh hijau ini mengacu pada Punyasiri *et al.*, (2015) dan Prawira-Atmaja *et al.*, (2018). Timbang tepat teh hijau yang sudah dihaluskan sebanyak 500 mg. Tambahkan 50 mL methanol 70% yang telah dididihkan sebelumnya. Sampel dipanaskan pada penangas selama 10 menit dan dilanjutkan dengan maserasi pada oven (65-70°C selama 120 menit). Setelah itu, sampel dilakukan sonikasi menggunakan sonikator (Branson-220 Inst., New York, USA) selama 10 menit. Es di tambahkan ke dalam sonikator sehingga tidak muncul panas berlebih. Sampel kemudian disaring menggunakan kertas saring whatman No 1 sehingga diperoleh filtrat yang jernih. Kemudian tera filtrat dengan metanol 70% hingga volume 50 ml. Sebanyak 1 ml ekstrak dipipet dan dimasukkan ke tabung erlenmeyer. Pengenceran dilakukan dengan menambahkan air distilasi hingga volume akhir 25 ml. Larutan pengenceran ini digunakan untuk analisis penentuan total polifenol.

Penentuan total polifenol

Penentuan polifenol pada teh menggunakan metode Folin-Ciocalteau sebagaimana mengacu pada ISO 14502-1:2005. Sebanyak 1 mL larutan ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi. reagen Folin (10%, pengenceran menggunakan air distilasi) ditambahkan sebanyak 5 ml dan dilanjutkan vortex selama 5 menit sehingga terbentuk larutan berwarna biru. Larutan natrium karbonat 7,5% (Na_2CO_3 , 37,5 gram ditambahkan 500 ml air distilasi) ditambahkan sebanyak 4 mL untuk menstabilkan pembentukan warna. Sampel kemudian disimpan pada ruangan gelap selama 2 jam dan dilanjutkan dengan pengukuran absorbansi menggunakan UV-Vis spektrofotometer (*Varian carry win UV*) dengan panjang gelombang 740 nm. Jumlah total polifenol diperoleh dari persamaan kurva standar menggunakan larutan asam galat dengan kisaran konsentrasi 1-100 mg/L (ppm).

Penentuan warna seduhan teh hijau

Sebanyak 2 gram sampel teh hijau dari masing-masing grade di ekstrak menggunakan 100 ml air mendidih. Setelah 5 menit pisahkan larutan teh dan ampas teh menggunakan kertas saring. Setelah larutan dingin kemudian diukur nilai absorbanasinya menggunakan UV-Vis spektrofotometer (*Varian carry win UV*) dengan panjang gelombang 420 nm. Flavonoid berperan dalam warna dalam seduhan teh hijau. Semakin tinggi absorbansi pada 420 nm maka mengindikasikan tingginya konsentrasi flavonoid pada teh hijau (Huang, Xu, & Hu, 2005)

Analisis rasio rehidrasi

Penentuan rasio rehidrasi teh mengacu pada penelitian oleh Lin *et al.*, (2010). Setiap *grade* teh hijau ditimbang sebanyak 5 gram pada wadah gelas kimia. Tambahkan 150 mL air mendidih ke dalam wadah tersebut dan rendam selama 30 menit. Sampel kemudian ditiriskan dan sampel ditimbang kembali. Rasio rehidrasi diperoleh dari berat sampel setelah direndam dibagi dengan berat sampel kering. Rasio rehidrasi diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rasio Rehidrasi} = \frac{Ma}{Mb}$$

Dimana Ma: berat sampel teh setelah penirisan (gram); Mb: berat sampel teh sebelum direndam/berat awal teh (gram).

Analisis data

Pengambilan data pada setiap analisis dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Seluruh data data yang diperoleh dilakukan analisis statistik menggunakan metode *oneway anova* dengan nilai $P < 0,05$ dan uji lanjut menggunakan DMRT. Seluruh data dianalisis menggunakan perangkat lunak XLSTAT 2014 (Addinsoft, New York, USA) sebagai Add-ins di Microsoft® excel 2013.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Grading mutu teh hijau

Teh hijau dibuat melalui inaktivasi enzim polifenol oksidase yang berada di dalam daun teh segar. Metoda inaktivasi enzim polifenol oksidase teh hijau dapat dilakukan melalui pemanasan (udara panas) dan penguapan (uap air). Kedua metode ini berguna untuk mencegah terjadinya oksidasi enzimatis katekin (Handayani, 2014).

Pengawasan mutu produk teh jadi dilakukan di pabrik melalui pendekatan sortasi dan grading mutu teh serta uji sensoris. Proses sortasi dan grading sangat berperan dalam menentukan kualitas keringan produk teh hijau. Persentase *grade* teh hijau ditentukan dengan

cara mengambil sampel teh hijau dari masing-masing mesin pengering atau *ball tea* yang sudah dicampurkan, kemudian ditimbang sebanyak 100 gr. Secara umum, grade teh hijau dibagi menjadi 4 bagian yaitu: Peko, Jikeng, Bubuk, dan Tulang (Gambar 1). Besaran persentase grade teh hijau tersebut dipengaruhi oleh cara budidaya tanaman teh dan proses pemetikan teh. Pemetikan daun teh yang tidak tepat (pemetikan kasar dengan persentase daun tua lebih banyak) akan lebih banyak dihasilkan grade bubuk dan tulang pada produk teh hijau.

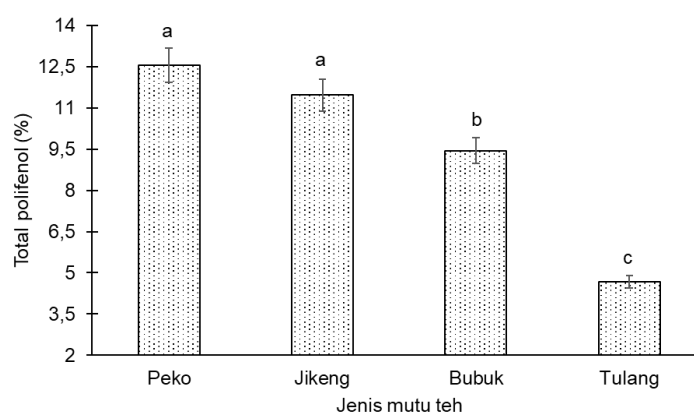


Gambar 1. Hasil grading teh hijau. a) peko; b) jikeng; c) bubuk; dan d) tulang

Mutu peko partikelnya berbentuk padat terpilin, berwarna hijau sampai hijau kehitaman dengan ukuran 2-5 mm. Jikeng adalah mutu teh hijau yang berbentuk lebih longgar partikelnya dan kurang terpilin, berwarna hijau kehitaman hingga kuning kecoklatan, dengan tercampur banyak tulang daun dengan ukuran panjang 1-20 mm. Sedangkan mutu bubuk adalah teh hijau yang partikelnya berbentuk potongan pipih dan tidak terpilin dan bercampur dengan serat dan tulang daun. Grade tersebut selanjutnya digunakan pada tahap sortasi lebih lanjut. Berdasarkan SNI 3945:2016 tentang teh hijau terdapat 20 jenis hasil grading yang berdasarkan bentuk dan ukuran partikel (Badan Standardisasi Nasional, 2016).

Grading mutu teh hijau terhadap Total polifenol

Grading mutu teh hijau berpengaruh terhadap total polifenol yang terkandung. Gambar 2 menunjukkan kandungan polifenol pada mutu peko sebesar 12,56%. Mutu jikeng dan bubuk secara berurutan adalah 11,46% dan 9,445. Sedangkan kandungan total polifenol paling rendah terdapat pada mutu grade tulang yaitu sebesar 4,67%. Kandungan polifenol pada daun teh dipengaruhi oleh derajat pemetikan daun teh yang digunakan (daun muda atau daun tua) dan juga jenis klon (Aroyeun, 2013; Prawira-Atmaja *et al.*, 2018) musim pemetikan (Turkmen, Sari, & Velioglu, 2009); proses pengolahan teh (Friedman, Levin, Choi, Lee, & Kozukue, 2009; Ozturk *et al.*, 2016), dan jenis grade teh (Erol *et al.*, 2010; Serpen *et al.*, 2012).



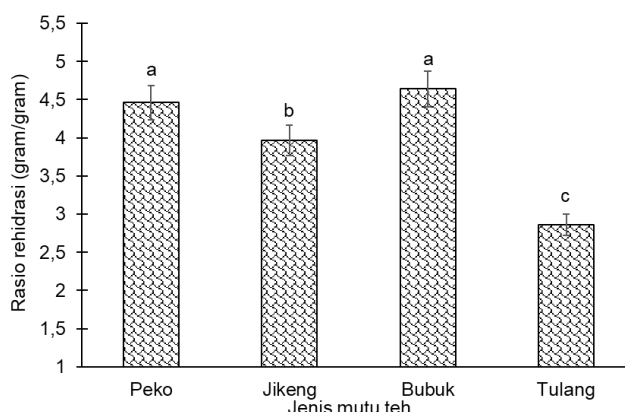
Gambar 2. Total polifenol dari berbagai jenis grade mutu teh hijau. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf $P = 0,05$

Polifenol pada daun teh berkisar 20-30% dari berat keringnya dimana sebagian besar polifenol pada daun teh dalam bentuk flavanol (katekin) (Balentine, Wiseman, & Bouwens, 1997; Engelhardt, 2010; H. Wang, Provan, & Helliwell, 2000). Polifenol memiliki aktivitas antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas seperti *reactive oxygen species* (ROS) dan *reactive carbonyl species* (RCS) (Y. Wang & Ho, 2009; Zhu *et al.*, 2000). Polifenol berperan dalam pembentukan warna dan rasa pada teh hijau (rasa sepet). Katekin pada teh hijau telah banyak dimanfaatkan untuk sebagai suplemen makanan, ditambahkan pada produk pangan, dan jga kosmetik (Hara, 2011; M. Iqbal Prawira-Atmaja & Rohdiana, 2018; Yilmaz, 2006). Selain itu, polifenol pada teh mampu berperan dalam mengatur respon glikemik (Coe, Fraser, & Ryan, 2013) dan menghambat aktivitas enzim alfa amilase (Nyambe-Silavwe *et al.*, 2015).

Rasio rehidrasi berbagai mutu grade teh hijau

Rasio rehidrasi menunjukkan penyerapan air kembali oleh produk yang sudah dikeringkan. Rasio rehidrasi yang tinggi sangat diharapkan pada produk kering. Nilai rehidrasi

sangat dipengaruhi oleh elastisitas dinding sel, hilangnya permeabilitas diferensial dalam membran protoplasma, hilangnya tekanan turgor sel, denaturasi protein, kristalinitas pati, dan ikatan hidrogen makromolekul (Neumann, 1972). Sedangkan menurut Lin *et al.*, (2010) Kemampuan rehidrasi juga dipengaruhi oleh metode pengeringan, komposisi produk, dan suhu air dan waktu rehidrasi. Kemampuan rehidrasi dari berbagai grading teh hijau tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Rasio rehidrasi dari berbagai grade mutu teh hijau. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf $P = 0,05$

Gambar 3 menunjukkan grade peko dan bubuk memiliki rasio rehidrasi yang tertinggi dengan nilai 4,46 dan 4,64 gram/gram. Sedangkan rasio rehidrasi terendah terdapat pada grade tulang yaitu sebesar 2,86 gram/gram. Rendahnya rehidrasi pada grade tulang dikarenakan pada proses pengeringan tulang memerlukan waktu lebih lama jika dibandingkan pada grade peko, jikeng atau bubuk. Waktu pengeringan yang lama berakibat pada kontraksi organisasi sel sehingga menghasilkan kerusakan struktur (Krokida & Maroulis, 1999; Lin *et al.*, 2010). Rendahnya nilai rehidrasi pada grade tulang juga disebabkan oleh permukaan yang kompak dan rapat. Rasio rehidrasi dapat dipengaruhi oleh ukuran pori-pori dan luas permukaan bahan (Leelayuthsoontorn & Thipayarat, 2006; Prasert & Suwannaporn, 2009).

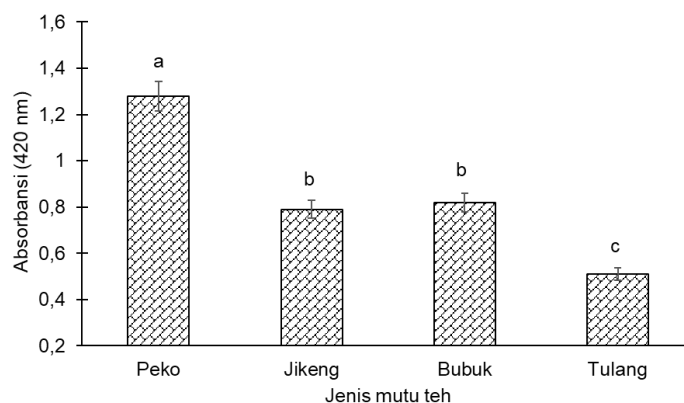
Grading teh hijau terhadap warna air seduhan

Warna air seduhan merupakan salah satu parameter utama dalam uji sensoris mutu teh hijau. warna seduhan teh hijau adalah hijau cerah dan jernih dimana warna hijau tersebut dipengaruhi oleh klorofil dan quercetin yang terlarut pada seduhan teh (Wang, Park, & Chung, 2004). Teh hijau dengan grade peko memiliki warna air seduhan kuning kehijauan dan lebih cerah jika dibandingkan dengan warna air seduhan grade lain. Sedangkan warna air seduhan grade tulang berwarna merah kecoklatan dan sangat kusam. Perbedaan warna seduhan teh hijau dari berbagai grade berbeda bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Warna air seduhan teh hijau dari berbagai grade berbeda. A) teh hijau grade jikeng; B) grade peko; C) grade tulang; dan D) grade bubuk

Warna air seduhan juga bisa menjadi indikasi tingginya kandungan flavonoid pada teh hijau (Huang *et al.*, 2005). Gambar 5 menunjukkan nilai absorbansi (nm) dari berbagai grade teh hijau berbeda. Grade peko memiliki nilai absorbansi (nm) tertinggi yaitu 1,28 sedangkan grade tulang nilai absorbansinya sekitar 0,51 nm. Tingginya kandungan flavonoid pada grade peko berbanding lurus dengan tingginya kandungan polifenol (Gambar 2).



Gambar 5. Absorbansi (nm) warna air seduhan teh hijau dari berbagai jenis grade berbeda. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf $P = 0,05$

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa 4 grade teh hijau yang berbeda berpengaruh terhadap total polifenol, total flavonoid berdasarkan warna seduhan, dan rasio rehidrasinya. Grade peko memiliki kandungan polifenol yang tinggi dengan warna seduhan kuning kehijauan dan lebih cerah jika dibandingkan dengan warna air seduhan grade lain. Untuk memperoleh grade peko lebih banyak dalam pengolahan teh maka proses agronomi dan pemetikan pucuk daun teh harus lebih diperhatikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alasalvar, C., Topal, B., Serpen, A., Bahar, B., & Pelvan, E. (2012). Flavor Characteristics of Seven Grades of Black Tea Produced in Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, (60), 6323–6332. <https://doi.org/10.1021/jf301498p>
- Aroyeun, S. O. (2013). Crude fibre, water extracts, total ash, caffeine and moisture contents as diagnostic factors in evaluating green tea quality. *World Sustainable Development Outlook 2012*, 25(1), 70–75.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 3945:2016. Teh hijau. Badan Standardisasi Nasional*. Jakarta.
- Balentine, D. A., Wiseman, S. A., & Bouwens, L. C. M. (1997). The Chemistry of Tea Flavonoids. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 37(8), 693–704.
- Cabrera, C., Artacho, R., & Giménez, R. (2006). Beneficial effects of green tea--a review. *Journal of the American College of Nutrition*, 25(2), 79–99. <https://doi.org/10.1080/07315724.2006.10719518>
- Coe, S., Fraser, A., & Ryan, L. (2013). Polyphenol bioaccessibility and sugar reducing capacity of black, green, and white teas. *International Journal of Food Science*, 2013(1), 1–6. <https://doi.org/10.1155/2013/238216>
- Da Silva Pinto, M. (2013). Tea: A new perspective on health benefits. *Food Research International*, 53(2), 558–567. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.01.038>
- Engelhardt, U. H. (2010). Chemistry of tea. In *Comprehensive Natural Products II: Chemistry and Biology* (Vol. 3, pp. 999–1032). <https://doi.org/10.1016/B978-008045382-8.00089-7>
- Erol, N. T., Sarı, F., & Velioglu, Y. S. (2010). Polyphenols , Alkaloids and Antioxidant Activity of Different Grades Turkish Black Tea. *Gıda*, 35, 161–168.
- Friedman, M., Levin, C. E., Choi, S. H., Lee, S. U., & Kozukue, N. (2009). Changes in the composition of raw tea leaves from the korean Yabukida plant during high-temperature processing to pan-fried kamairi-cha green tea. *Journal of Food Science*, 74(5), 406–412. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01185.x>
- Hara, Y. (2011). Tea catechins and their applications as supplements and pharmaceuticals. *Pharmacological Research*, 64(2), 100–104. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2011.03.018>
- Handayani, D. Abdul, M. dan Anna, S. R. 2014. Optimasi Ekstraksi Ampas Teh hijau (*Camellia sinensis*) Menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction* Untuk Menghasilkan Ekstrak Teh hijau. *Traditional Medicine Journal*, 19(1): 29-35.
- Huang, Y., Sheng, J., Yang, F., & Hu, Q. (2007). Effect of enzyme inactivation by microwave and oven heating on preservation quality of green tea. *Journal of Food Engineering*, 78(2), 687–692. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.11.007>
- Huang, Y., Xu, J., & Hu, Q. (2005). Effect of selenium on preservation quality of green tea

- during autumn tea-processing season. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(19), 7444–7447. <https://doi.org/10.1021/jf048314j>
- International tea Committee (ITC). (2017). *Annual bulletin statistic 2017*. London, UK.
- ISO 14502-1:2005 (E) Determination of substances characteristic of green and black tea- Part 1: Content of total polyphenols in tea-colorimetric method using Folin-Ciocalteu reagent. (2005). *International Standard ISO*.
- Krokida, M. K., & Maroulis, Z. B. (1999). Effect of microwave drying on some quality properties of dehydrated products. *Drying Technology*, 17(3), 449–466. <https://doi.org/10.1080/07373939908917545>
- Leelayuthsoontorn, P., & Thipayarat, A. (2006). Textural and morphological changes of Jasmine rice under various elevated cooking conditions. *Food Chemistry*, 96(4), 606–613. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.03.016>
- Lin, X., Zhang, L., Lei, H., Zhang, H., Cheng, Y., Zhu, R., & Ruan, R. (2010). Effect of drying technologies on quality of green tea. *International Agricultural Engineering Journal*, 19(3), 30–37.
- Neumann, H. J. (1972). Dehydrated Celery: Effects of Predrying Treatments and Rehydration Procedures on Reconstitution. *Journal of Food Science*, 37(3), 437–441. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1972.tb02658.x>
- Nyambe-Silavwe, H., Villa-Rodriguez, J. A., Ifie, I., Holmes, M., Aydin, E., Jensen, J. M., & Williamson, G. (2015). Inhibition of human alpha-amylase by dietary polyphenols. *Journal of Functional Foods*, 19(March 2016), 723–732. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.10.003>
- Ozturk, B., Seyhan, F., Ozdemir, I. S., Karadeniz, B., Bahar, B., Ertas, E., & Ilgaz, S. (2016). Change of enzyme activity and quality during the processing of Turkish green tea. *LWT - Food Science and Technology*, 65, 318–324. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.07.068>
- Prasert, W., & Suwannaporn, P. (2009). Optimization of instant jasmine rice process and its physicochemical properties. *Journal of Food Engineering*, 95(1), 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2009.04.008>
- Prawira-Atmaja, M. Iqbal, & Rohdiana, D. (2018). Diversifikasi Produk Berbasis Teh Pada Industri Pangan, Farmasi, Dan Kosmetik. *Perspektif*, 17(2), 150–165. <https://doi.org/10.21082/psp.v17n2.2018.150-165>
- Prawira-Atmaja, M I, Shabri, Khomaini, H. S., Maulana, H., Harianto, S., & Rohdiana, D. (2018). Changes in chlorophyll and polyphenols content in *Camellia sinensis* var. *sinensis* at different stage of leaf maturity. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Scienc*, 131 012010(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/131/1/012010>
- Punyasiri, P. A. N., Jeganathan, B., Kottawa-arachchi, J. D., Ranatunga, M. A. B., Abeysinghe, I. S. B., Gunasekare, M. T. K., & Bandara, B. M. R. (2015). New Sample Preparation Method for Quantification of Phenolic Compounds of Tea (*Camellia sinensis* L. Kuntze): A Polyphenol Rich Plant. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2015(October), 1–6. <https://doi.org/10.1155/2015/964341>

- Rohdiana, D. 2015. Teh: proses, karakteristik dan komponen fungsionalnya. *Food Review Indonesia* 10(8): 34-37.
- Rohdiana, D., Suganda, A. G., Wirasutisna, K. R., & Iwo, M. I. (2014). Xanthine oxidase inhibitory and immunomodulatory activities of fifteen grades Indonesia orthodox black tea. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(5), 39–42.
- Serpen, A., Pelvan, E., Alasalvar, C., Mogol, B. A., Yavuz, H. T., Gökmen, V., ... Özçelik, B. (2012). Nutritional and functional characteristics of seven grades of black tea produced in Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(31), 7682–7689. <https://doi.org/10.1021/jf302058d>
- Turkmen, N., Sari, F., & Velioglu, Y. S. (2009). Factors Affecting Polyphenol Content and Composition of Fresh and Processed Tea Leaves. *Akademik Gıda*, 7(6), 29–40.
- Wang, H., Provan, G. J., & Helliwell, K. (2000). Tea flavonoids: Their functions, utilisation and analysis. *Trends in Food Science and Technology*, 11(4–5), 152–160. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(00\)00061-3](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(00)00061-3)
- Wang, L., Park, S., & Chung, J. (2004). The Compounds Contributing to the Greenness of Green Tea. *Journal of Food Science*, 69(8), 301–305. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.2004.tb09894.x/abstract>
- Wang, Y., & Ho, C. T. (2009). Polyphenols chemistry of tea and coffee: A century of progress. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(18), 8109–8114. <https://doi.org/10.1021/jf804025c>
- Yilmaz, Y. (2006). Novel uses of catechins in foods. *Trends in Food Science and Technology*, 17(2), 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2005.10.005>
- Zhu, N., Sang, S., Huang, T.-C., Bai, N., Yang, C. S., & Ho, C.-T. (2000). Antioxidant Chemistry Of Green Tea Catechins: Oxidation Products Of (-)-Epigallocatechin Gallate And (-)-Epigallocatechin With Peroxidase. *Journal of Food Lipids*, 7, 275–282.