



THE EFFECT OF PROCESSING METHODS ON CHARACTERISTIC, PHENOLIC CONTENT, FLAVONOID CONTENT, AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF GARUT TRADITIONAL TEA (KEJEK TEA)

**Raden Aldizal Mahendra Rizkio Syamsudin, Ardi Rustamsyah,
Faizah Min Fadhlillah, Farid Perdana, Ayu Awaliyah Inayah,
Muhamad Zakiyuddin Abdul Aziz**

Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Garut,
Jl. Jati No. 42 B, Tarogong kaler, Garut, Jawa Barat, Indonesia

Corresponding author: Raden Aldizal Mahendra Rizko Syamsudin (aldizal@uniga.ac.id)

ARTICLE HISTORY

| Received: 10 Juny 2020

| Revised: 8 January 2021

| Accepted: 10 February 2021

Abstract

Kejek Tea was traditional tea originated from Garut region which had been lasted for more than 200 years. This tea was processed using traditional method and had a unique characteristic. This tea was processed by being stepped on and dried by traditional pan. This research was conducted by modifying processing methods using rolling machine and oven for drying process and then the characteristics, total phenolic and flavonoid content, and also its antioxidant activity was compared to traditional methods. The result showed that traditional methods showing better total phenolic and flavonoid content and also antioxidant activity compared to modified methods. The characteristics showing various result.

Key words: antioxidant, *Camellia sinensis*, flavonoid, Kejek tea, phenol

PENGARUH METODE PEMROSESAN TERHADAP KARAKTERISTIK, KADAR FENOL, KADAR FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TEH TRADISIONAL GARUT (TEH KEJEK)

Abstrak

Teh kejek merupakan teh tradisional dari daerah Garut yang sudah bertahan selama lebih dari 200 tahun. Teh ini diproses menggunakan cara tradisional dan memiliki karakter teh yang khas. Pemrosesan yang menjadi ciri khas teh ini adalah penggilingan daun teh menggunakan kaki dan pemanasan menggunakan cara penyangraian. Pada penelitian ini digunakan modifikasi terhadap metode pemrosesan

yang digunakan yaitu menggunakan mesin giling dan oven kemudian dinilai karakteristik, kadar fenolik, kadar flavonoid, serta aktivitas antioksidan dari keduanya. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa pemrosesan secara tradisional memiliki kandungan fenolik, flavonoid serta aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan hasil modifikasi namun menghasilkan karakteristik yang beragam.

Kata kunci: antioksidan, *Camellia sinensis*, fenol, flavonoid, Teh Kejek

Pendahuluan

Teh merupakan minuman paling populer kedua di dunia setelah air putih. Teh dapat dikonsumsi hingga 1 milyar gelas dalam 1 hari di seluruh dunia.¹ Pada tahun 2017 sektor perdagangan teh menghasilkan pendapatan lebih dari 50 milyar USD dan menghasilkan lapangan pekerjaan hingga mencapai 13 juta pekerja.²

Teh sudah lama dikenal di Indonesia. Tanaman teh sudah diketahui di Indonesia sejak masa pendudukan kolonial Hindia Belanda tahun 1686.³ Perkebunan teh di Hindia Belanda membuka banyak perkembangan ekonomi termasuk perkebunan teh di wilayah Garut yang juga sudah dikenal sejak abad ke 16.⁴ Salah satu jenis teh warisan dari wilayah Garut yang terkenal adalah Teh Kejek.

Teh kejek merupakan teh tradisional dengan rasa dan aroma yang khas. Teh ini sudah ada sejak masa pendudukan Hindia Belanda dan masih dilestarikan hingga saat ini. Teh ini berasal dari Desa Cigedug, Kecamatan Cigedug, Kabupaten Garut. Teh kejek dulu diproduksi oleh ratusan Pabrik Teh Kejek dan saat ini hanya tinggal tersisa 1 pabrik yang masih beroperasi.⁵

Teh kejek memiliki keunikan saat proses produksi yaitu dengan cara menggunakan cara menginjakkan saat proses penggilingan dan juga menggunakan wajan tradisional saat proses penyangraian. Proses ini diyakini mampu menghasilkan rasa dan aroma yang khas dari teh kejek.⁵

Berdasarkan pengolahannya, teh dapat dibedakan menjadi teh hitam, teh hijau, teh oolong, dan teh putih.⁶ Teh kejek termasuk ke dalam kategori teh hijau. Perbedaan pengolahan ini didasarkan pada proses fermentasi yang terjadi di dalam pengolahan teh. Semua jenis teh dasarnya berasal dari tanaman yang sama yaitu *Camellia sinensis* (L) Kuntze dari famili Theaceae.⁶ Proses oksidasi enzimatis yang lebih lama kemudian akan menghasilkan teh hitam dengan rasa yang pekat dan warna yang lebih gelap.⁷ Proses pembuatan teh hijau secara umum terdiri dari proses pelayuan, penggilingan, lalu pemanasan.⁶

Teh memiliki kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas.⁸ Secara umum disebutkan bahwa kandungan antioksidan dari teh hijau lebih tinggi dibandingkan dengan teh hitam ataupun teh lainnya.⁹

Pada penelitian ini dilakukan studi mengenai metode pembuatan teh kejek secara tradisional kemudian dilakukan modifikasi terhadap metode yang digunakan yaitu pada proses penggilingan dan juga pada proses pengeringan. Hasil modifikasi metode kemudian dilanjutkan dengan membandingkan hasil pengujian karakteristik, kadar fenolik, kadar flavonoid serta aktivitas antioksidan dari hasil pemrosesan secara tradisional dan hasil modifikasi metode.

Metode

Alat

Alat yang digunakan yaitu wajan pemanas tradisional, pengaduk kayu, sepatu, termometer, mesin giling rakitan, spektrofotometer Uv-Vis, oven, tungku, mikroskop, timbangan analitik, pipet tetes, mikropipet, kertas saring, batang pengaduk, gelas ukur, gelas kimia, labu ukur, tabung reaksi, rak tabung, kuvet penangas air, spatula, cawan penguap, kompor listrik, vial, aluminium foil, cawan krus

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun teh hijau, reagen DPPH (sigma aldrich), metanol, akuades, etanol p.a, Vitamin C, kloroform, pereaksi Dragendroff, Pereaksi Mayer, HCl 10%, HCl encer, serbuk magnesium, FeCl₃ 1%, pereaksi steasny, Na₂SO₄ anhidrat, eter, NaOH 30 %, NaOH 1N, Asam Asetat Anhidrat, H₂SO₄ pekat, Na₂CO₃ 20 %, pereaksi Foliin Ciocalteu, Baku Kuersetin (sigma aldrich), AlCl₃.

Prosedur Rinci

Penelitian ini akan dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu penyiapan sampel, pemrosesan, pengujian karakteristik, pengujian kandungan fenolik dan flavonoid dan pengujian aktivitas antioksidan yang menggunakan metode DPPH.

Penelusuran Metode

Proses pembuatan teh kejek dilakukan menggunakan metode pengolahan secara tradisional yang didapatkan dari pengrajin teh kejek di pabrik teh kejek melalui teknik wawancara. Pada penelitian ini dilakukan penelusuran sekaligus dokumentasi dari metode pemrosesan yang dilakukan secara tradisional serta dilakukan modifikasi pada metode penggilingan dan pemanasan yang dilakukan.

Penyiapan Sampel

Sampel daun teh diperoleh dari Perkebunan Teh PT Perkebunan Nusantara (PTPN) VIII Dayeuh Manggung, Kecamatan Cilawu, Kabupaten Garut Jawa Barat. Tanaman teh yang digunakan dideterminasi di Herbarium Bandungense Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Pemrosesan Teh

Teh diproses secara tradisional di Pabrik Teh Kejek "Pak Oos" Desa Cigedug, Kecamatan Cigedug, Kabupaten Garut. Pemrosesan teh dilakukan dengan cara pelayuan, pemanasan, penggilingan, pemanasan ulang dan penyortiran. Proses pembuatan teh didokumentasikan secara rinci.

Pengujian Karakteristik Teh Kering

Pengujian karakteristik simplisia dilakukan terhadap sampel teh yang sudah diproses. Pengujian yang dilakukan meliputi pemeriksaan karakteristik spesifik dan non spesifik sesuai dengan panduan dari Farmakope Herbal Indonesia.

Pengujian Kadar Fenolik dan Flavonoid Total

Pengujian kadar fenolik dan flavonoid dilakukan dengan menggunakan metode uji kolorimetri dengan menggunakan pereaksi follin ciocalteu dan AlCl₃ dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visibel sesuai dengan prosedur yang tertera pada Farmakope Herbal Indonesia.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dari sampel teh kejek diuji dengan menggunakan metode DPPH dengan instrumen spektrofotometri UV-Vis. Sampel diencerkan dengan menggunakan pelarut metanol, kemudian direaksikan dengan reagen DPPH dan diinkubasikan selama beberapa saat. Panjang gelombang maksimum dari sampel kemudian diukur dan diukur nilai absorban dari sampel dan dibuat dalam bentuk kurva. Nilai antioksidan diukur berdasarkan kemampuan hambat (IC_{50})

Hasil

Sampel yang akan digunakan yaitu daun teh spesies *Camellia sinensis* (L) Kuntze dari famili Theaceae berdasarkan hasil determinasi yang dilakukan di Herbarium Bandungense Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung. Daun teh yang digunakan berasal dari Perkebunan Teh Dayeuh Manggung PTPN VIII, Cilawu, Garut. Daun yang dipilih memiliki beberapa kriteria yaitu berukuran lebar, berusia 1 bulan dan terdiri dari 6 tangkai. Daun teh yang dipilih kemudian didiamkan selama 2 hari. Daun teh yang akan digunakan dalam proses produksi total berjumlah 100 kg. Daun teh yang telah dikumpulkan kemudian dibawa ke pabrik teh dan dilakukan proses pelayuan. Proses produksi kemudian dilaksanakan dengan beberapa tahap.

Sebanyak 15 kg daun teh dimasukkan ke dalam wajan besi berdiameter 100 cm. Daun teh kemudian disangrai menggunakan pengaduk kayu di atas api selama 60 menit hingga daun teh layu dan berubah warna. Wajan dipanaskan dengan menggunakan kayu bakar. Suhu wajan yang digunakan selama proses pemanasan tercatat mencapai suhu 100 °C.

Pembuatan teh kejek dicirikan dengan adanya proses menginjakkan menggunakan kaki. Teh kejek dimasukkan ke dalam wadah menginjakkan yang terbuat dari semen dengan panjang sekitar 2 meter dengan kemiringan sekitar 60 derajat dan dilengkapi penyangga lengan di bagian depan. Daun teh yang sudah layu kemudian dikumpulkan dan diletakkan di atas parit tersebut. Pegawai kemudian mengenakan sepatu khusus yang sudah dibersihkan dan melakukan menginjakkan dengan cara menginjak secara memutar hingga teh menggumpal dan ukuran daun mengecil serta mengeluarkan getah. Daun teh yang sudah mengecil dan mengeluarkan getah kemudian dipisahkan. Proses ini diulang hingga semua daun teh telah selesai diinjak.



(a) Pabrik teh kejek tradisional



(b) Proses pemanasan tradisional



(c) Wajan Tradisional

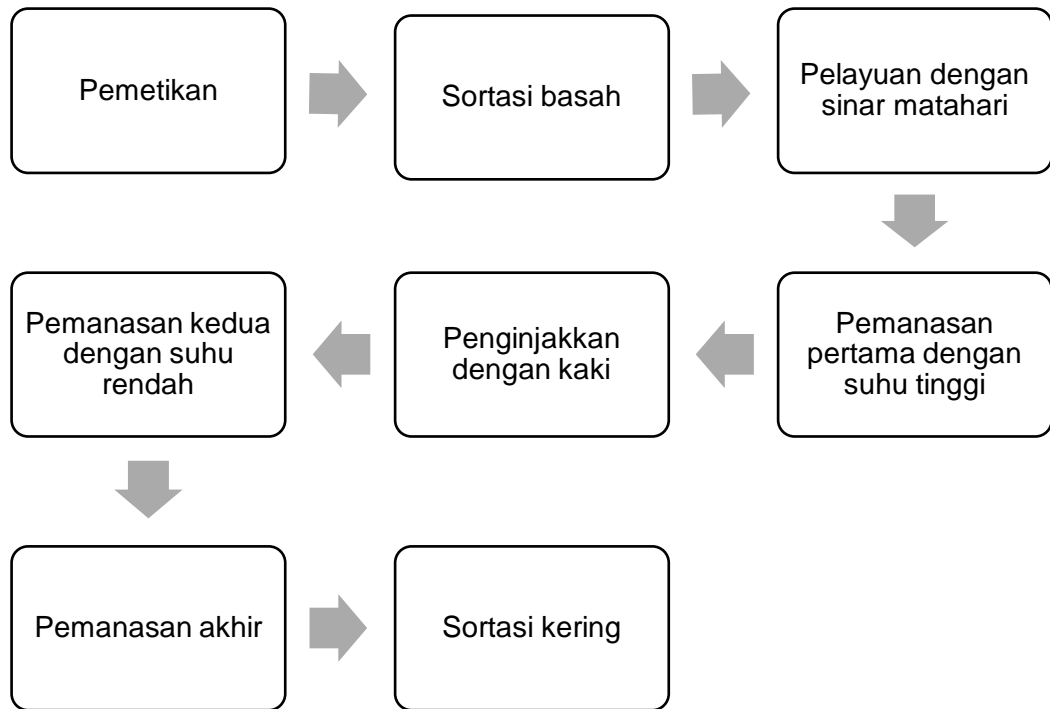


(d) Tempat Penginjakkan Daun Teh

Gambar 1 Foto Pembuatan Teh Kujuk Tradisional

Berikutnya daun teh yang sudah diinjak kemudian dipanaskan kembali di atas wajan selama 30-40 menit dengan suhu yang lebih rendah yaitu sekitar 70°C hingga daun teh menghasilkan sedikit aroma dan mulai kering. Daun teh diangkat dan didiamkan di atas wadah kayu hingga suhunya menurun.

Setelah daun teh tidak lagi panas, daun teh dimasukkan kembali ke dalam wajan dan dipanaskan dengan suhu rendah pada 30°C selama 5-10 menit. Pada proses ini pengadukan dilakukan dengan cepat agar teh tidak menjadi gosong. Setelah selesai teh akan mengeluarkan aroma yang sangat wangi yang menandakan proses pembuatan telah selesai.



Gambar 2. Bagan alur proses pembuatan teh kejek

Hasil akhir dari teh kejek berupa teh yang terdiri dari berbagai kualitas dan memerlukan penyortiran. Penyortiran dilakukan dengan menggunakan ayakan yang terbuat dari kayu dengan berbagai ukuran. Ayakan pertama memiliki ukuran lubang 1 x 1.5 cm sehingga daun teh yang besar akan tertahan. Daun teh dan batang yang tidak masuk ke dalam sortiran akan jatuh ke ayakan kedua. Ayakan kedua memiliki diameter lubang yang lebih kecil yaitu 0.7 x 0.7 cm sehingga akan menahan daun dan batang yang berukuran lebih kecil. Daun teh berukuran kecil yang sudah terlipat sempurna ke ayakan ke3. Ayakan ke tiga memiliki diameter ayakan yang rapat yaitu 0.3 x 0.4 cm sehingga hanya akan menyisakan bubuk teh.

Ayakan pertama dan kedua disortir daun dan batangnya. Daun teh hasil ayakan pertama dan kedua dinamakan kualitas *Pekoe 2* oleh pabrik setempat. Sementara hasil ayakan ketiga dengan ukuran teh yang kecil dan terlipat sempurna diberi nama *Pekoe 1*. Sementara bubuk teh dan batang dinamakan *Pekoe 3*. Urutan kualitas dan harga teh yang dijual antara lain *Pekoe 1*, *Pekoe 2*, bubuk teh, serta batang teh. Bubuk dan batang teh kebanyakan dijual dengan harga sangat murah kepada warga setempat sementara hasil *Pekoe 1* dan *Pekoe 2* dijual ke pasar di pusat Kota Garut.

Dari hasil prosedur tersebut diperoleh bobot produk yang didapatkan dari 100 kg daun teh basah seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Hasil Rendemen Pemrosesan Teh Kejek

Kualitas	Bobot	Rendemen
Pekoe 1	3.3 kg	3.3 %
Pekoe 2	7.9 kg	7.9 %
Bubuk teh	6.5 kg	6.5 %
Batang teh	2.5 kg	2.5 %
Total	20.2 kg	20.2 %

Setelah mendapatkan hasil produk teh kejek berikutnya dilakukan modifikasi terhadap metode yang digunakan, yaitu dengan mengubah metode penggilingan menggunakan mesin giling sederhana lalu mengubah metode pemanasan menggunakan oven modern. Waktu dan suhu yang digunakan disamakan dengan metode pemrosesan tradisional.



Gambar 3. Mesin giling (kiri) dan oven (kanan) untuk modifikasi metode

Hasil modifikasi metode dibandingkan dengan metode tradisional yang meliputi pengujian bobot rendemen, karakteristik simplisia, kadar fenolik total, kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan. Rendemen yang dihasilkan dari hasil modifikasi metode penggilingan dan pemanasan menghasilkan hasil yang lebih rendah dibandingkan metode tradisional.

Tabel 2. Tabel Hasil Perbandingan Rendemen Modifikasi Metode

Kualitas		Pekoe 1	Pekoe 2
Metode Penggilingan	Penginjakan	2.25 %	5.89 %
	Penggilingan	1.89 %	8.8% %
Metode Pemanasan	Wajan	2.25 %	5.89 %
	Oven	2.08 %	4.16 %

Sampel yang sudah didapatkan kemudian diuji karakteristik simplisia meliputi parameter spesifik dan non spesifik. Didapatkan nilai seperti tertera pada Tabel 3.



Gambar 4. Teh kejek hasil pengolahan

Tabel 3. Tabel Hasil Perbandingan Karakteristik Simplisia

Karakteristik	Tradisional	Modifikasi Penggilingan	Modifikasi Pemanasan
Kadar Sari Larut Air	27 %	32 %	28.6 %
Kadar Sari Larut Etanol	29 %	34.67 %	29.67 %
Kadar air	3 %	6.67 %	5.33 %
Susut Pengerinan	6 %	8.3 %	6.67 %
Kadar Abu Total	5.9 %	2.98 %	2.94%
Kadar Abu Larut Air	0.4 %	1.68 %	0.07%
Kadar Abu Tidak Larut Asam	2.17 %	0.04 %	1.26%

Sampel yang didapatkan kemudian diuji kadar fenolik serta flavonoid lalu antioksidan yang dimiliki. Hasilnya tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Perbandingan Kadar Fenolik, Flavonoid serta Aktivitas Antioksidan

Sampel	Kadar Fenolik Total (mg/GAE)	Kadar Flavonoid Total (mg/QE)	Aktivitas Antioksidan (IC ₅₀)
Tradisional	31.38	14.38	12.89
Modifikasi Penggilingan	30.00	12.83	20.38
Modifikasi Pemanasan	26.61	13.84	15.11

Pembahasan

Teh kejek yang digunakan dalam penelitian ini digolongkan sebagai teh hijau oleh warga sekitar dan pengrajin teh. Teh digolongkan berdasarkan pengolahannya menjadi teh tanpa fermentasi (teh putih dan teh hijau), teh semi fermentasi (teh oolong), dan teh dengan fermentasi (teh hitam).¹⁰ Proses pengolahan teh hijau secara umum dilakukan melalui proses pelayuan, penggulungan dan pengeringan. Terdapat sedikit perbedaan dalam proses pengolahan teh secara tradisional dan modern. Pada proses pengolahan teh tradisional pelayuan dilakukan dengan cara diangin-anginkan selama 1-2 hari atau dimasukkan ke dalam wadah di atas perapian sampai daun menjadi layu lalu penggulungan dapat dilakukan dengan menggunakan tangan atau diinjak dengan kaki hingga daun menjadi sedikit basah dan lengket lalu dikeringkan dengan cara penyangraian atau digarang. Sementara pada pengolahan teh modern proses pelayuan dapat dilakukan dengan menggunakan *rotary panner* pada suhu 80-100°C, lalu penggulungan dengan menggunakan mesin gulung dan dikeringkan dengan

menggunakan 2 tahap pengeringan.¹¹ Pada proses pengolahan teh kejek digunakan cara tradisional dengan pengeringan berulang.

Proses oksidasi enzimatis akan mempengaruhi penyusunan dari jenis senyawa metabolit seperti flavanol yang dioksidasi menjadi senyawa turunannya seperti thearubigin.¹² Proses yang dikerjakan secara tradisional dimulai dari proses pelayuan. Secara tradisional proses ini bertujuan untuk mencegah teh agar tidak hancur ketika proses penggilingan. Proses pelayuan bertujuan untuk menghilangkan kelembapan pada hingga lebih dari 10% lalu daun teh yang kaku akan menjadi lebih fleksibel dan tidak akan hancur saat digulung.¹³ Proses berikutnya adalah pemanasan. Pemanasan dimaksudkan untuk menghancurkan enzim yang memecahkan pigmen warna dan merubah polifenol alami.¹⁴ Berikutnya dilakukan proses penginjakan. Proses ini dilakukan untuk mengeluarkan cairan-cairan intraseluler seperti enzim polifenol oksidase yang menghasilkan senyawa-senyawa seperti theaflavin.¹⁵ Berikutnya dilakukan proses pengeringan selama 30-40 menit dengan suhu wajan yang lebih rendah yaitu 70°C. Secara tradisional proses ini dimaksudkan untuk menghasilkan aroma dasar teh yang sepat. Suhu pengeringan yang rendah mampu menghasilkan senyawa polifenol yang lebih tinggi serta aktivitas antioksidan yang lebih kuat.¹⁶ Berikutnya teh dipanaskan ulang dalam suhu rendah dengan kecepatan pengadukkan tinggi agar tidak gosong. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan aroma yang khas serta bentuk daun yang lebih estetik.¹⁷

Proses modifikasi dilakukan dengan memanfaatkan teknologi mesin giling yang dibuat secara sederhana oleh warga untuk membuat proses pengolahan teh menjadi lebih efisien. Mesin yang digunakan merupakan mesin gulung sederhana dengan model *single action*. Berikutnya proses pemanasan pun dimodifikasi dengan menggunakan oven sebagai pengering. Suhu dan waktu yang digunakan menyesuaikan dengan suhu dan waktu yang digunakan secara tradisional. Secara umum proses pengolahan secara tradisional akan menghasilkan teh dengan berbagai kualitas yang dinamakan Pekoe 1 hingga 4 oleh warga setempat. Seperti dilihat pada Tabel 2 proses pengolahan teh tradisional mampu menghasilkan teh berkualitas tinggi dengan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan melakukan modifikasi metode.

Ditinjau dari pemeriksaan karakteristik simplisia proses pengolahan dengan modifikasi metode mampu menghasilkan kadar senyawa terlarut air maupun etanol yang lebih tinggi dibandingkan dengan proses pengolahan tradisional. Berdasarkan studi dari Roshanaki et al disebutkan bahwa suhu dan digesti yang dilakukan berpengaruh terhadap kandungan senyawa fenolik yang diproses.¹⁶ Proses pengolahan tradisional menghasilkan teh dengan kadar air dan susut pengeringan yang lebih rendah. Hal ini diakibatkan proses pemanasan yang tidak merata dan menghasilkan proses penguapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pengovenan. Meski demikian proses pengolahan tradisional juga menghasilkan kadar abu yang lebih tinggi. Senyawa anorganik yang diproduksi selama proses pengolahan mengalami peningkatan dan akan berpengaruh terhadap kualitas dari teh.

Ditinjau dari kandungan fenolik dan flavonoid dari teh yang diproses secara tradisional memiliki kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan teh yang dimodifikasi. Hal ini berimbang pula pada aktivitas antioksidan dari keduanya. Berdasarkan studi yang dilakukan Piluzza dan Bullitta pada 2011 menyatakan bahwa terdapat korelasi antara kandungan flavonoid terhadap aktivitas antioksidan dari suatu senyawa.¹⁸ Teh hijau memiliki perbedaan dengan teh hitam dilihat dari karakteristik dan aktivitas farmakologi yang dihasilkan keduanya.¹⁹

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa proses pengolahan teh kejek secara tradisional mampu menghasilkan jumlah rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan proses pengolahan yang sudah dimodifikasi. Kadar air dan susut pengeringan dari proses tradisional pun lebih rendah. Proses pengolahan dengan modifikasi metode

mampu menghasilkan kadar sari senyawa terlarut yang lebih tinggi dan kadar abu yang lebih rendah. Kandungan fenolik dan flavonoid total dari proses pengolahan secara tradisional lebih tinggi dibandingkan dengan proses yang dimodifikasi dan berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan. Sehingga proses pengolahan teh kejek secara tradisional dapat menghasilkan teh dengan manfaat yang lebih tinggi dibandingkan dengan teh dengan modifikasi metode.

Daftar Pustaka

1. Anderson R. Tea industry's future depends on corporate collaboration [Internet]. 2014. [cited 2020 May 25]. Available from <https://www.bbc.com/news/business-26123944>
2. Voora V, Bermúdez S, Larrea C. Global market report: Tea. International Institute of Sustainable Development. 2019. [cited 2020 May 25]. Available from <https://www.iisd.org/library/ssi-global-market-report-tea>
3. Spillane JJ. Pariwisata Indonesia Sejarah dan Prospeknya. Yogyakarta: Kanisius: 1987.
4. Setiawati I. Teh: Kajian Sosial-Ekonomi. Yogyakarta: Aditya Media: 1991.
5. Hamidah SN, Turgarini D, Handyastuti I. Preservation of teh kejek as a gastronomic legacy of Garut regency. The Journal Gastronomy Tourism. 2019; 6(1): 52-66
6. Carloni P, et al. Antioxidant activity of white, green and black tea obtained from the same tea cultivar. Food Research International. 2012. DOI: 10.1016/j.foodres.2012.07.057
7. Obanda M, Owuor PO, Mang'oka, R. Changes in thearubigen fractions and theaflavins levels due to variations in processing conditions and their effects on black tea liquor brightness and total colour. Food Chemistry. 2004; 85: 163–173.
8. Sudaryat T, Kusmiyati M, Pelangi CR, Rustamsyah A, Rohdiana D. Aktivitas antioksidan seduhan sepuluh jenis mutu teh hitam (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Indonesia. Jurnal Penelitian Teh dan Kina. 2015; 18(2): 95-100
9. Richelle M, Tavazzi I, Offord E. Comparison of the antioxidant activity of commonly consumed polyphenolic beverages (coffee, cocoa, and tea) prepared per cup serving. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2001; 49: 3438–3442.
10. Rohdiana D. Teh: Proses, karakteristik & komppnen fungsionalnya. Food Review Indonesia. 2015; X(8): 34-37
11. Setyamidjaja D. Teh: Budidaya dan pengolahan pascapanen. Yogyakarta: Kanisius. 2000.
12. Zhang Q, Ruan J. Tea: Analysis and tasting. Encyclopedia of food and health. 2016. DOI: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00687-5
13. Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. Food chemistry, 4th ed. Berlin: Springer. 2009. 938-970p
14. Armoskaite V, Ramanaukiene K, Maruska A, Razukas A, Dagilyte A, Baranuskas A, Bredis V. The analysis of quality and antioxidant activity of green tea extracts. J Med Plants Res. 2011; 5:811–816
15. Sang S. Tea: Chemistry and Processing. Encyclopedia of food and health. 2016. DOI: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00685-1

16. Roshanaki S, Rahimmalek M, Goli SAH. Evaluation of seven different drying treatments in respect to total flavonoid, phenolic, vitamin C content, chlorophyll, antioxidant activity and color of green tea (*Camellia sinensis* or *C. assamica*) leaves. *J Food Sci Technol*. 2016; 53(1):721–729
17. Singh V, Verma DK, Singh G. Processing Technology and Health Benefits of Green Tea. *Popular Kheti*. 2014; 2(1): 23-30
18. Piluzza G, Bullitta S. Correlations between phenolic content and antioxidant properties in twenty-four plant species of traditional ethnoveterinary use in the Mediterranean area. *Pharmaceutical Biology*. 2011; 49(3): 240–247
19. Syamsudin RAMR, Ulfah M, Aliyani DN. Antidepressant activity of garut traditional green tea (kejek) and black tea leaves (*Camellia sinensis*) using tail suspension and forced swimming test. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 2017; 8(1): 53-61