

Analisa Pengaruh *Microwave Assisted Extraction (MAE)* Terhadap Ekstraksi Senyawa Antioksidan *Catechin* Pada Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) (Kajian Waktu Ekstraksi Dan Rasio Bahan:Pelarut)

M. Husain Kamaluddin*, Musthofa Lutfi, Yusuf Hendrawan

Jurusan Keteknikan Pertanian-Fakultas Teknologi Pertanian-Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: Ilhamzain27@yahoo.com

ABSTRAK

Teh (*Camellia sinensis*) merupakan suatu bahan minuman yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia, teh ialah suatu bahan pangan yang bisa diolah menjadi sebuah produk yang bernilai tinggi seperti dijadikan untuk minuman yang berkhasiat dan mampu mengurangi beberapa penyakit. Selama ini banyak cara yang telah dilakukan para peneliti untuk mendapatkan ekstraksi teh yang baik tanpa merusak kandungan antioksidan yang ada dalam teh, khususnya antioksidan *catechin*, *catechin* ini memiliki sifat penting seperti antimikroba karena menunjukkan kemampuan merusak sel dari sebagian mikroorganisme, antioksidan, memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi urin, dan menghambat pertumbuhan sel kanker. Pada penelitian ini menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction (MAE)*. Metode rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 perlakuan yaitu waktu ekstraksi (W) yang terdiri atas 5 level (120, 180, 240, 300, 360 detik) dan rasio pelarut (P) yang terdiri atas 3 level (25, 35, 45 ml). Dari hasil penelitian didapatkan kombinasi perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan volume pelarut 35 ml dan lama waktu 4 menit (P2W3), dengan karakteristik kandungan *catechin* sebesar 56,322 % (1.54 mg/g) dan nilai rendemen sebesar 56,007 %.

Kata Kunci : *Catechin*, Daun Teh Hijau, Ekstraksi, *Microwave Assisted Extraction (MAE)*

Effect of Microwave Assisted Extraction (MAE) on Antioxidant Compounds Extraction of Catechins In Green Tea Leaves (*Camellia Sinensis*)(Extraction Time and Ratio Raw Material : Solven)

ABSTRACT

Tea (Camellia Sinensis) is an ingredient of soft drink which consumed by many people in Indonesia, The tea can be processed into healthy product. During the time many research about how to get a good tea without damaging the antioxidant content, Especially Catechin, because it has important properties such as antimicrobial activities because it can be damage the cell, antioxidant, strengthens blood vessels, launched a urine secretion, and inhibit of cancer cell. In this research using Microwave Assisted Extraction (MAE). In this research use two way experimental method or Randomized Block Design with 2 treatment such as time extraction (W) consist of 5 levels (120, 180, 240, 300, 360 second) and ratio solven consist of 3 levels (25, 34, 45 ml). From the result, the best treatment is a combination of the volume 35 ml and the time of extraction is 4 minutes with characteristics content of catechin 56.322% (1.54 mg/g) and the yield value 56.007%.

Keyword2 : *Catechin*, Green Tea Leaves, Extraction, *Microwave Assisted Extraction (MAE)*

PENDAHULUAN

Teh (*Camellia sinesis*) merupakan suatu bahan minuman yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia, teh ialah suatu bahan pangan yang bisa diolah menjadi sebuah produk yang bernilai tinggi seperti dijadikan untuk minuman yang berkhasiat dan mampu mengurangi beberapa penyakit, menurut Goldberg (1994) diacu dalam Ananda (2009) menyebutkan bahwa untuk dapat mereduksi resiko kanker saluran pencernaan yaitu dengan mengkonsumsi 10 cangkir atau lebih teh hijau. Kemudian menurut Ananda (2009) dengan mengkonsumsi teh hijau secara teratur, dua sampai empat gelas sehari, dapat menstimulasi terjadinya penurunan tekanan darah dan membantu menormalkan tekanan darah tinggi.

Komoditas teh ini sangat mempengaruhi perekonomian di Indonesia, hal ini menurut Asosiasi Teh Indonesia (ATI) (2000) diacu dalam Suprihatini. (2005) bahwasannya industri teh Indonesia pada tahun 1999 diperkirakan menyerap sekitar 300.000 pekerja dan menghidupi sekitar 1,2 juta jiwa. Selain itu, secara nasional industri teh menyumbang Produk Domestik Bruto (PDB) sekitar Rp 1,2 triliun (0,3% dari total PDB non migas) dan menyumbang devisa bersih sekitar 110 juta dollar AS pertahun. Dari aspek lingkungan, usaha budidaya dan pengolahan teh termasuk jenis usaha yang mendukung konservasi tanah dan air.

Minuman teh pada umumnya biasa dijadikan minuman penjamu tamu, yang memiliki aroma yang harum dan rasanya yang khas, seperti kutipan berikut bahwasannya “teh ini juga memiliki banyak zat-zat yang baik untuk kesehatan tubuh seperti polifenol, theofilin, flavonoid/ metilxantin, tannin, vitamin C dan E, *catechin*, serta sejumlah mineral seperti Zn, Se, Mo, Ge, Mg” (Majid, dan Nurkholis. 2009).

Selama ini banyak cara yang telah dilakukan para peneliti untuk mendapatkan ekstraksi teh yang baik tanpa merusak kandungan antioksidan yang ada dalam teh, khususnya antioksidan *catechin*, *catechin* ini memiliki sifat penting seperti antimikroba karena menunjukkan kemampuan merusak sel dari sebagian mikroorganisme, antioksidan, antiradiasi, memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi urin, dan menghambat pertumbuhan sel kanker (Alamsyah. 2006).

Beberapa peneliti telah mampu menghasilkan ekstrak teh, namun dirasa belum bisa mendapatkan kadar ekstraksi teh yang lebih banyak karena masih menggunakan metode konvensional, dan itu sangat mempengaruhi kadar ekstraksi teh yang terkandung. Metode *Microwave Assisted Extraction (MAE)* merupakan suatu metode ekstraksi yang memanfaatkan gelombang mikro, “ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro merupakan proses ekstraksi yang memanfaatkan energi yang ditimbulkan oleh gelombang mikro dengan frekuensi 0,3 – 300 GHz dalam bentuk radiasi non-ionisasi elektromagnetik” Delazar *et al* (2012) diacu dalam Luqman, dan Yunianta (2012).

Metode *Microwave Assisted Extraction (MAE)* ini merupakan teknik ekstraksi relatif baru yang mengkombinasikan energi gelombang mikro dan teknik ekstraksi konvensional dengan pelarut. Dalam penelitian ini menggunakan metode MAE karena metode ini memiliki kelebihan dalam mendapatkan jumlah kadar ekstraksi teh secara cepat, sesuai dengan pendapat Delazar *et al.*(2012) mengemukakan bahwa energi gelombang mikro menyebabkan pergerakan molekuler dengan cara migrasi ion dan rotasi dipol. Pergerakan yang sangat cepat ini menghasilkan friksi atau gesekan yang akhirnya menghasilkan energi panas dalam bahan sehingga dinding sel maupun jaringan bahan akan rusak, dan solute akhirnya dapat keluar.

Oleh karena itu dalam penelitian ini menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction (MAE)* dengan perbandingan bahan : pelarut untuk mendapatkan kadar antioksidan *catechin* yang lebih optimal.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah oven untuk menghilangkan kadar air, microwave untuk mengekstrak, sentrifuge untuk memisahkan pelarut dan bubuk daun serta kertas saring untuk menyaring pelarut dari kontaminasi bubuk daun.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk analisa pengaruh Metode *Microwave Assisted Extraction (MAE)* terhadap kadar yang terekstrak dari daun teh ini adalah metode eksperimental dengan pengulangan masing – masing sebanyak tiga kali. Hasil penelitian akan dianalisis secara matematis dan disajikan dalam bentuk grafik.

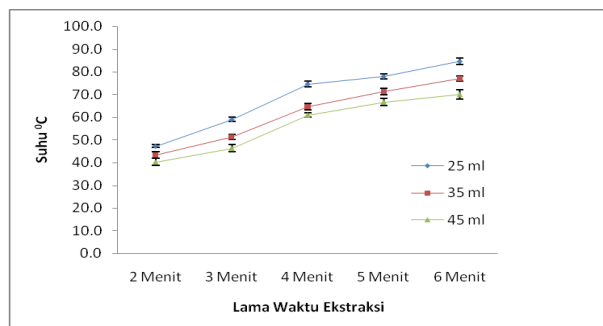
Metode rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 perlakuan yaitu waktu ekstraksi (W) yang terdiri atas 5 level (120, 180, 240, 300, 360 detik) dan rasio pelarut (P) yang terdiri atas 3 level (25, 35, 45 ml). Sebelum dilakukan proses ekstraksi, daun teh dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 4 jam, kemudian digiling setelah itu dilakukan pengayakan agar didapatkan bubuk daun teh yang seragam, setelah bubuk didapatkan kemudian masuk dalam tahap ekstraksi, namun sebelum diekstraksi dilakukan penetrasi antara bahan dan pelarut, volume pelarut sesuai dengan rancangan percobaan, selanjutnya dimasukkan kedalam *microwave* untuk dilakukan ekstraksi, waktu ekstraksi sesuai dengan rancangan percobaan. Setelah itu dilanjutkan pada proses sentrifuge. Setelah itu disaring menggunakan kertas saring halus, dan didapatkan filtrat yang siap diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Proses Ekstraksi

Suhu

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran suhu terhadap bahan perlakuan setelah dilakukannya proses ekstraksi. Pengukuran ini dilakukan secara manual dengan menggunakan termometer raksa yang dicelupkan pada bahan perlakuan. Pengukuran suhu ini penting untuk dilakukan, karena pemanasan dengan *microwave* menyebabkan perubahan suhu dan suhu ini memberikan pengaruh terhadap pemecahan dinding-dinding sel dari bahan, serta pengukuran suhu ini bertujuan untuk mengetahui suhu perlakuan yang paling optimal pada proses ekstraksi bubuk daun teh. Semakin lama waktu ekstraksi mengakibatkan terjadinya kenaikan suhu yang semakin tinggi. Data suhu hasil pengukuran dapat dilihat pada **Gambar 1**. Adapun pengaruh waktu terhadap suhu pada setiap perlakuan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Pengaruh Waktu Terhadap Suhu Ekstraksi

Pada grafik dapat dilihat bahwasannya semakin lama waktu ekstraksi, maka suhu pada setiap perlakuan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan Pemanasan gelombang mikro meningkat untuk cairan ataupun padatan yang dapat mengubah energi elektromagnetik menjadi panas. Semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin banyak energi elektromagnetik yang dirubah menjadi energi panas sehingga suhu semakin meningkat (Elwin. 2014).

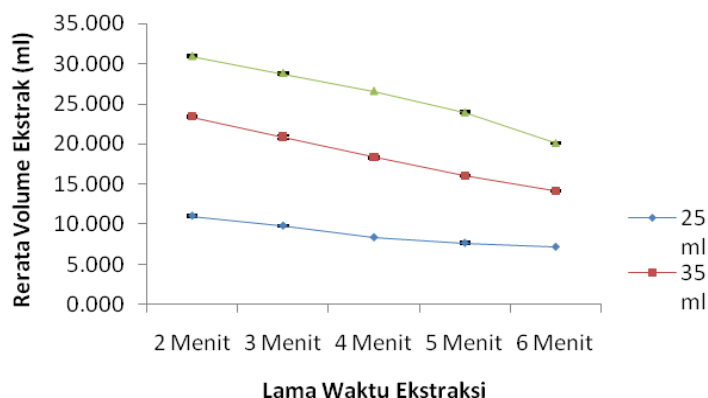
Hasil Ekstraksi

Hasil ekstraksi melalui *microwave* ini berupa cair, Ekstrak cair yang telah diperoleh berwarna coklat, dapat dilihat pada **Gambar 2**. semakin tinggi daya *microwave* dan lama waktu ekstraksi maka cairan ekstrak yang dihasilkan akan semakin kecoklatan. Diduga semakin coklat warna ekstrak maka semakin banyak juga senyawa target yang terekstrak, termasuk senyawa target yaitu *catechin*, namun itu belum menentukan hasil dari analisa kadar total *catechin*. Pada dasarnya lama waktu ekstraksi mempengaruhi proses pendapatan senyawa target, sekaligus daya *microwave* yang digunakan pula ikut serta dalam proses pendegradasian senyawa target.



Gambar 2. Hasil Ekstrak Daun Teh

Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi terhadap Rerata Volume Ekstrak Daun Teh



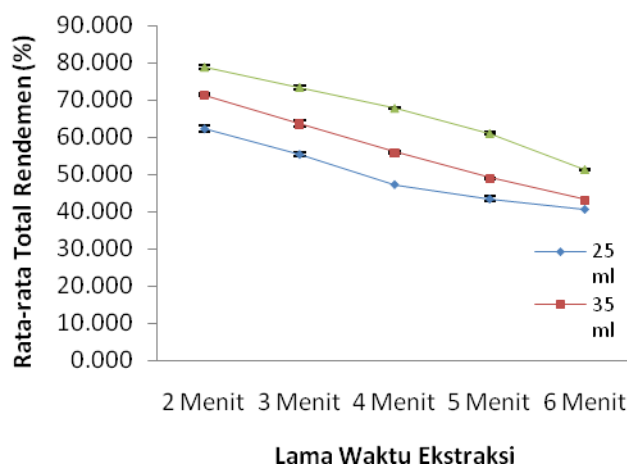
Gambar 3 Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Volume Hasil Ekstraksi (ml)

Pada penelitian ini, pada dasarnya jumlah akuades yang masih terperangkap pada fase padat setiap perlakuannya itu sama, karena jumlah sampel yang digunakan sama, yaitu 2 gram. Namun, akan terjadi perbedaan saat dilakukan penghitungan, karena pembanding volumenya berbeda-beda pada setiap perlakuannya. Semakin banyak pelarut yang diberikan maka akan menghasilkan volume ekstrak yang semakin tinggi.

Pada penelitian ini, daya pada *microwave* yang diberikan pada setiap perlakuan sama yaitu 140 watt. Efek suhu terhadap sampel akan dipengaruhi oleh massa larutan yang diekstrak.

berdasarkan **Gambar 1** dapat diketahui bahwa hasil volume ekstrak tertinggi pada perlakuan volume pelarut 45 ml dengan lama waktu 120 detik, sedangkan hasil volume ekstrak terendah terdapat pada perlakuan volume pelarut 25 ml dengan lama waktu 360 detik. Terjadi penurunan volume ekstrak, dengan semakin lamanya waktu yang digunakan karena semakin lamanya waktu akan terjadi peningkatan suhu didalam *microwave* sehingga terjadi penguapan pelarut (akuades).

Pengaruh Volume Pelarut dan Waktu Ekstraksi Terhadap Rerata rendemen Ekstrak Daun Teh

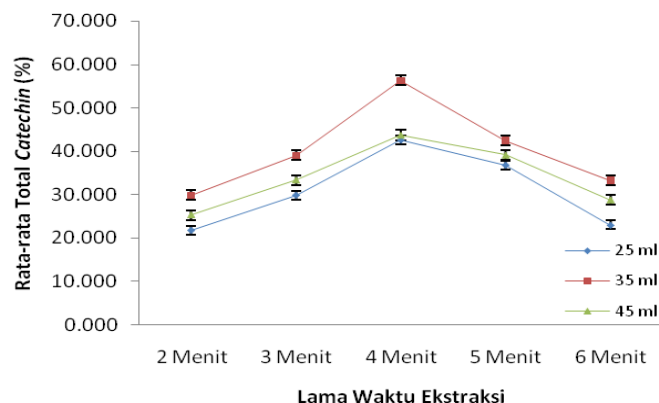


Gambar 4 Pengaruh volume pelarut dan lama waktu ekstraksi pada rendemen (%).

Pada gambar 4 menunjukkan hasil rendemen yang didapatkan. Rendemen pada penelitian ekstrak daun teh ini yaitu massa ekstrak cair (g) dibanding dengan massa sebelum proses ekstraksi yaitu massa bubuk daun teh dan akuades (g). kisaran nilai rendemen ekstrak ini ialah antara 40,713 % hingga 78.866 %, kombinasi perlakuan volume pelarut dan waktu ekstraksi telah mempengaruhi rendemen ekstrak (%). Volume pelarut dan waktu ekstraksi akan menghasilkan panas yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya lama waktu yang diberikan pada proses ekstraksi, semakin lama waktu ekstraksi yang diberikan maka pemecahan atau pendegradasian dinding-dinding sel akan semakin kuat, akan tetapi bisa terjadi penguapan pelarut (akuades) akibatnya volumenya berkurang.

Pengaruh Volume Pelarut dan Waktu Ekstraksi Terhadap Rerata Kandungan *Catechin* Ekstrak Daun Teh

Berdasarkan hasil pengujian kadar total kandungan *catechin*, volume pelarut dan lama waktu ekstraksi memberikan pengaruh sehingga didapatkan hasil yang berbeda-beda sesuai dengan perhitungan yang dilakukan. **Gambar 5** menunjukkan bahwa waktu ekstraksi 4 menit (W3) memberikan nilai total kandungan *catechin* tertinggi dari pada waktu 2 menit (W1), 3 menit (W2), 5 menit (W4), dan 6 menit (W5). Belum terdapat penelitian yang menjelaskan pengaruh radiasi gelombang mikro terhadap perubahan kimia dari senyawa-senyawa *catechin* dari daun teh. Tetapi dapat diketahui pengaruh panas terhadap senyawa aktif dalam berbagai jenis tumbuh-tumbuhan dan rempah-rempah.

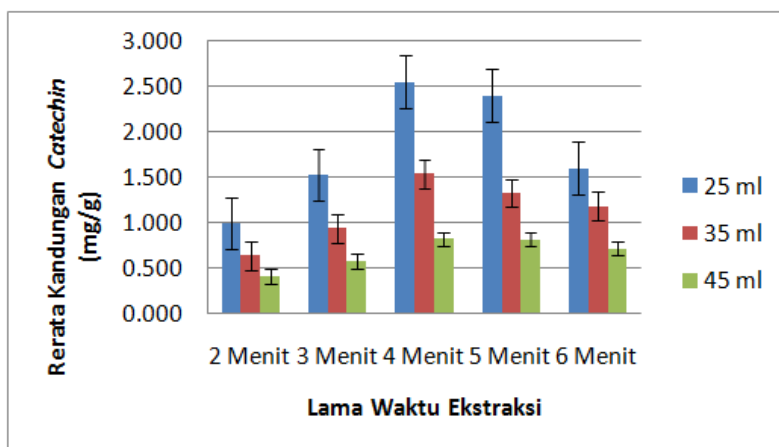


Gambar 5 Pengaruh volume pelarut dan lama waktu ekstraksi pada *Catechin* (%)

Tren data yang ditampilkan menunjukkan bahwa dari waktu 2 menit (W1) ke waktu 3 menit (W2) dan ke waktu 4 menit (W3) mengalami kenaikan total *catechin*, namun pada waktu 5 menit (W4) dan ke waktu 6 menit (W5) mengalami penurunan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada proses pengekstrakan selama 2 menit (W1) dan 3 menit (W2), senyawa dalam bahan belum terekstrak secara sempurna. Kemungkinan dengan lama waktu tersebut masih belum mampu memberikan panas yang sesuai dan belum bisa merusak dinding-dinding sel bahan dengan optimal. Jumlah panas yang diradiasikan dari alat ke bahan lebih kecil dari pada perlakuan 4 menit (W3). Kemudian pada waktu 5 menit (W4) dan waktu 6 menit (W5), terjadi penambahan jumlah panas yang diradiasikan terlalu tinggi, sehingga terjadinya degradasi thermal senyawa target dalam bahan selama proses ekstraksi. Pada penelitian Hidayati (2009) menjelaskan bahwasannya pada suhu 98°C selama 20 menit kandungan *catechin* menurun 20 % karena berapa ekstraksi kandungan *catechin* akan terdegradasi akibat terlalu panas. Namun dari hasil penelitian yang telah didapatkan, menunjukkan bahwasannya suhu pada waktu 5 menit dan 6 menit *catechin* ialah sebesar 66.7 °C sampai 84.7 °C terjadi degradasi senyawa target dan mengakibatkan penurunan kadar total *catechin*. Hal tersebut menunjukkan bahwa sel-sel daun teh dapat dirusak oleh gelombang mikro yang diradiasikan, serta pelarut (akuades) yang diberikan dapat membantu proses pengekstrakan dengan baik tapi kemungkinan juga pelarut memberikan kerusakan senyawa target secara termal lebih kecil.

Pada perlakuan yang memiliki nilai total catechin tertinggi ditunjukkan pada perlakuan volume pelarut 35 ml (P2), hal tersebut menunjukkan bahwasannya volume pelarut 35 ml bisa memaksimalkan proses ekstraksi dibandingkan dengan volume pelarut 25 ml (P1) yang memiliki rata-rata total *catechin* lebih rendah, hal itu menunjukkan bahwa perlakuan itu jumlah pelarut yang diberikan kurang, sehingga jumlah senyawa target yang terekstrak oleh pelarut itu lebih sedikit.

Kandungan Catechin (mg/g)



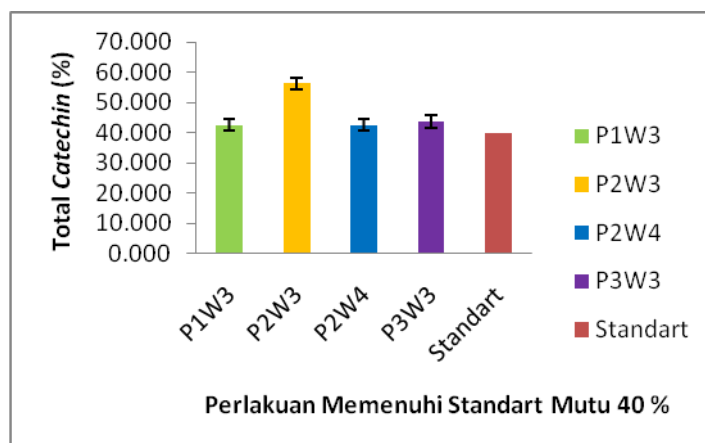
Gambar 6 Pengaruh volume pelarut dan lama waktu ekstraksi pada kandungan *Catechin* (mg/g)

Dari hasil perhitungan kandungan *catechin* (%) didapatkan kandungan *catechin* dengan satuan (mg/g), dari hasil keseluruhan yang didapatkan dibagi dengan jumlah volume pelarut setelah itu dibagi dengan banyaknya jumlah bubuk daun teh yang digunakan sehingga dihasilkan kandungan *Catechin* dengan satuan (mg/g).

Kandungan *catechin* dipengaruhi banyaknya volume yang digunakan, pada **gambar 6** kandungan *catechin* (mg/g) menunjukkan bahwasannya kandungan *catechin* tertinggi adalah pada perlakuan volume 25 ml (P1) dan terendah pada perlakuan volume 45 ml (P3). Hal itu dipengaruhi oleh volume ekstrak yang dihasilkan, semakin besar volume ekstrak yang dihasilkan maka semakin tinggi nilai pembagiannya terhadap hasil kandungan *catechin* yang dihasilkan secara keseluruhan.

Semakin bertambahnya waktu ekstraksi yang diberikan memberikan pengaruh meningkatkan suhu pada hasil ekstraksi yang didapatkan. Namun semakin meningkatnya suhu tidak membantu dalam peningkatan kadar *catechin*. Peningkatan kadar *catechin* hanya mencapai pada waktu 4 menit (W3). Menurut Kusumaningrum (2008) ketika teh dipanaskan dalam *autoclave* pada suhu 120 °C, terjadi epimerisasi dari (-)- EGCG menjadi (-)-GCG dan kadar katekin menurun hingga 24%. Katekin bisa menurun drastis hingga 50 % jika dipanaskan selama 2 jam. Namun pada penelitian ini terjadi penurunan kandungan *catechin* pada waktu 5 menit dan 6 menit dimana suhu yang terjadi sebesar 66.7 °C sampai 84.7 °C, hal itu dimungkinkan terjadinya degradasi senyawa target dan mengakibatkan penurunan kadar total *catechin* namun tidak dapat dipastikan penurunan kandungan *catechin* itu dikarenakan terjadi perubahan senyawa kimia *catechin* menjadi senyawa yang lain, karena metode yang digunakan itu berbeda oleh karena itu masih diperlukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penurunan kandungan *catechin* tersebut.

Standart Mutu Catechin



Gambar 7 Perlakuan yang Memenuhi Standart Mutu Catechin

Pada penelitian Hayani (2003) menjelaskan bahwasannya standart mutu *catechin* pada daun gambir ialah minimal 40%, dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan *catechin* yang didapatkan dari perlakuan terbaik P2W3 (56,322 %) (volume pelarut 35 ml dan lama waktu 4 menit) telah sesuai dengan standart mutu 01-3391-1994. Namun selain dari perlakuan P2W3 terdapat pula beberapa perlakuan lain yang juga memenuhi standart mutu 01-3391-1994 yaitu pada perlakuan P1W3 (42,529 %) (volume pelarut 25 ml dan lama waktu 4 menit), P2W4 (42,529 %) (volume pelarut 35 ml dan lama waktu 5 menit), dan P3W3 (43,678%) (volume pelarut 45 ml dan lama waktu 4 menit). Dapat dilihat pada **gambar 7**.

KESIMPULAN

Perlakuan Ekstraksi daun teh yang optimal adalah perlakuan volume pelarut 35 ml dan lama waktu ekstraksi 4 menit (P2W3). Perlakuan terbaik tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut: yaitu, rendemen sebesar 56,007 %, dan total *catechin* sebesar 56,322 % (1.54 mg/g).

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. 2006. *Taklukkan Penyakit dengan The Hijau*. Tangerang : Agro Media Pustaka
- Ananda, A. D. 2009. *Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Organoleptik Minuman Fungsional Teh Hijau (Camellia Sinensis) Rempah Instan*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Asosiasi Teh Indonesia (ATI). 2000. *Reformasi Sistem Pemasaran Teh untuk kelestarian Teh Indonesia*. Asosiasi Teh Indonesia. Bandung
- Delazar, Abbas, Lutfun Nahar, Sanaz Hamedeyazdan, Satyajit D. Sarker. 2012. *Microwave-Assisted Extraction in Natural Products Isolation*. Di dalam Satyajit D. Sarker and Lutfun Nahar (eds.), *Natural Products Isolation, Methods in Molecular Biology*, vol. 864. Springer Science : New York
- Elwin. 2014. *Analisa Pengaruh Waktu Pretreatment Dan Konsentrasi Naoh Terhadap Kandungan Selulosa, Lignin Dan Hemiselulosa Eceng Gondok Pada Proses Pretreatment Pembuatan Bioetanol*. Universitas Brawijaya. Malang
- Goldberg I. 1994. *Functional Food*. New York : Champan & Hall
- Hayani, E. 2003. *Analisa Kadar Catechin dari Gambir dengan Berbagai Metode*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor
- Hidayati, N. 2009. *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Daun Teh (Camelia Sinensis L, V. Assamica) Tua Hasil Ekstraksi Menggunakan Pelarut Akuades dan Ethanol*. Universitas Islam Negeri Malang. Malang

- Kusumaningrum, D. 2008. *Pemetaan Karakteristik Komponen Polifenol Untuk Mencegah Kerusakannya pada Minuman Teh Ready to Drink (RTD)*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Luqman, A.W., dan Yuniarta. 2012. *Ekstraksi Antosianin Dari Limbah Kulit Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) Metode Microwave Assisted Extraction (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan: Pelarut)*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Majid, N. T., dan Nurkholis. 2009. *Pembuatan Teh Rendah Kafein Melalui Proses Ekstraksi Dengan Pelarut Etil Asetat*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang
- Suprihatini, R. 2005. *Daya Saing Ekspor Teh Indonesia Di Pasar The Dunia*. Lembaga Riset Perkebunan Indonesia. Bogor