

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOLIK BIJI TEH (*Camelia sinesis*) YANG HASILKAN DARI BERBAGAI SUHU EKSTRAKSI BERBANTU GELOMBANG ULTRASONIK

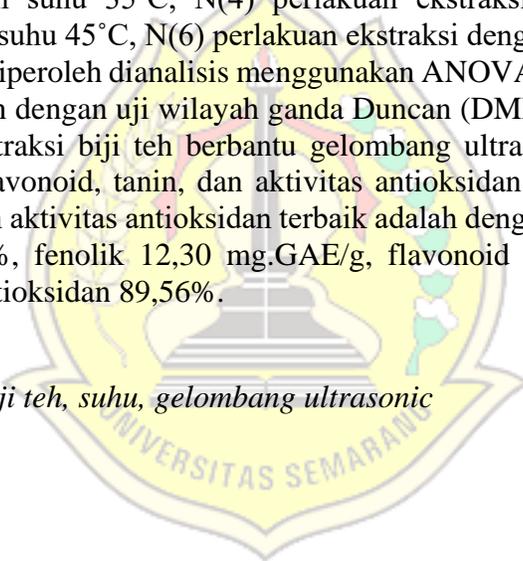
The Antioxidant Activity Of The Tea Seed Ethanolic Extrac Produced From Various Extraction Temperatures Assisted By Ultrasonic Waves

Ika Wahyu Nur Annisa¹, Bambang Kunarto², Ery Pratiwi³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu ekstraksi biji teh berbantu gelombang ultrasonik terhadap fenolik total, flavonoid total, tani dan aktivitas antioksidan ekstrak yang dihasilkan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK). Dengan 6 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, yaitu perlakuan N(1) perlakuan ekstraksi dengan suhu 25°C, N(2) perlakuan ekstraksi dengan suhu 30°C, N(3) perlakuan ekstraksi dengan suhu 35°C, N(4) perlakuan ekstraksi dengan suhu 40°C, N(5) perlakuan ekstraksi dengan suhu 45°C, N(6) perlakuan ekstraksi dengan suhu 50°C menggunakan waktu 30 menit. data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA, dan apabila ada perbedaan akibat perlakuan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan (DMRT) pada taraf 0,05%. Hasil penelitian menunjukkan ekstraksi biji teh berbantu gelombang ultrasonic berpengaruh terhadap *yield*, total fenolik, total flavonoid, tanin, dan aktivitas antioksidan. Untuk mendapatkan *yield*, fenolik, flavonoid, tanin dan aktivitas antioksidan terbaik adalah dengan suhu ekstraksi 45°C yang menghasilkan *yield* 34,74%, fenolik 12,30 mg.GAE/g, flavonoid 3,16 mg.QE/g, tanin 10,08 mg.TAE/g, dan aktivitas antioksidan 89,56%.

Kata kunci : antioksidan, biji teh, suhu, gelombang ultrasonic



This Research aims to determine the various temperatures of the tea seed extraction assisted by the ultrasonic wave to the total phenolic, total flavonoids, farming and the antioxidant activity of the extracts. The experimental design used in this study was a randomized block design (RAK). With 6 treatments and repeated 3 times, namely N treatment (1) extraction treatment at 25 suhuC, N (2) extraction treatment at 30°C, N (3) extraction treatment at 35°C, N (4) extraction treatment at a temperature of 40°C, N (5) extraction treatment at a temperature of 45°C, N (6) extraction treatment at a temperature of 50°C using time 30 minutes. The data obtained were analyzed using ANOVA, and if there were differences due to treatment, it was continued with the Duncan multiple region test (DMRT) at the 0.05% level. Research results showed that tea seed extraction assisted with ultrasonic waves had an effect on yield, total phenolics, total flavonoids, tannins, and antioxidant activity. To get the best yield, phenolics, flavonoids, tannins and antioxidant activity is with an extraction temperature of 45°C which produces a yield of 34.74%, phenolic 12.30 mg.GAE / g, flavonoids 3.16 mg.QE / g, tannins 10 , 08 mg.TAE / g, and antioxidant activity of 89.56%.

Korespondensi :

Ikawahyunurannisa@gmail.com

Jl. Soekarno-Hatta Tlogosari Semarang, 50196

Keywords : antioxidant, tea seeds, temperature, ultrasonic wave

PENDAHULUAN

Teh merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran penting dalam perekonomian di Indonesia. Tanaman ini termasuk dalam tujuh besar komoditi perkebunan unggulan di Indonesia, setelah kelapa sawit, tebu, karet, kakao, kopi, dan tembakau (Ditjenbun, 2015). Sejauh ini, tanaman teh hanya dimanfaatkan daunnya sebagai bahan minuman. Akan tetapi, di samping daun, seluruh bagian tanaman teh memiliki potensi untuk dimanfaatkan, salah satunya adalah biji teh. (Setyamidjaja, 2000; Sahrial *et al.*, 2017). Antioksidan diperlukan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif, yang berperan penting dalam terjadinya berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit jantung koroner dan stroke. Untuk meningkatkan rendemen ekstraksi (*yield*) melalui beberapa cara yaitu metode ekstraksi, penggunaan jenis pelarut, ukuran partikel bubuk, lama waktu serta suhu ekstraksi. Pelarut etanol merupakan pelarut yang

mampu meningkatkan rendemen minyak dan ekstrak antioksidan dengan polaritas yang relatif tinggi. Komponen bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan fenol rusak pada suhu diatas 50°C karena dapat mengalami perubahan struktur serta menghasilkan ekstrak yang rendah. Pemilihan metode ekstraksi sangat penting dilakukan karena hasil ekstraksi akan mencerminkan tingkat keberhasilan metode tersebut (Handayani dan Sriherfyna, 2016).

Ekstraksi ialah suatu cara memisahkan komponen tertentu dari suatu bahan sehingga didapatkan zat yang terpisah secara kimiawi maupun fisik. Ekstraksi biasanya berkaitan dengan pemindahan zat terlarut di antara dua pelarut yang tidak saling bercampur (Nielsen, 2017). Dalam proses ekstraksi metode ultrasonik diketahui memiliki kelebihan dibandingkan metode maserasi karena metode ultrasonik menggunakan gelombang ultrasonik yaitu gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari 16-20 kHz. Salah satu kelebihan

metode ekstraksi ultrasonik adalah kecepatan ekstraksinya, dibandingkan dengan ekstraksi secara termal atau konvensional. Metode ultrasonik ini lebih aman, lebih singkat, dan meningkatkan jumlah rendemen kasar (Handayani dan Sriherfyna, 2016). Ekstraksi menggunakan ultrasonic-assisted extraction (UAE) dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu suhu yang digunakan, suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan hilangnya komponen bioaktif karena proses oksidasi. Suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan komponen bioaktif yang terekstrak dari bahan tidak maksimal sehingga komponen bioaktif yang diperoleh rendah. Oleh karena itu perlu penelitian terkait suhu ekstraksi dengan gelombang ultrasonik yang tepat untuk memperoleh hasil ekstraksi yang terbaik (Sekarsari dkk, 2019).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Beberapa peralatan meliputi alat ekstraksi Bronson 2800 (mexico), food dehydrator (Indonesia), vacuum rotary evaporator (IKA RV-10, Germany), timbangan analitik (Ohaus, USA), ayakan 30 mesh (ASTM Standart, Indonesia), blender (Indonesia), botol sampel (Indonesia), corong kaca (Pyrex, Germany), beaker glass (Pyrex, Indonesia), erlenmayer (Pyrex, Japan), gelas ukur (RRC, Cina), labu ukur (RRC, Cina), pipet volum (Pyrex, Germany), bola hisap (Indonesia), oven listrik (Memmert UN 110), desikator (Indonesia), botol timbang (Indonesia), blender (Indonesia), pisau stainless steel (Indonesia) dan spatula (Indonesia).

Bahan yang digunakan yaitu biji teh yang berasal dari kebun teh medini, Desa Limbangan, Jatirejo kabupaten Kendal, Jawa Tengah dengan umur 6 bulan. Etanol 70% (Merck), kertas saring Whatman no 1, aluminium foil, AlCl₃, CH₂COOH, aquades (Merck, Indonesia), dan larutan DPPH, quercetin, natrium karbonat 7,5%, reagen

folin ciocalteau, dietil eter, Na₂CO₂ dan asam tanat.

PROSEDUR PENELITIAN

Proses pembuatan serbuk biji teh

Proses pembuatan serbuk biji teh dimulai dari pemanenan biji teh. Biji teh masak 8 bulan setelah pembungaan. Ciri-ciri biji teh yang baik yaitu warna kulit biji hitam dan mengkilat, biji penuh terisi berwarna putih, mempunyai bentuk dan ukuran yang normal. Setelah itu biji teh dibersihkan terlebih dahulu. Kemudian dilakukan pengecilan ukuran menggunakan pisau atau benda tajam yang ada untuk mempermudah proses pengeringan, hasil potongan biji teh dikeringkan dengan suhu 50°C selama 3,5 jam hingga mencapai kadar air <10%. Setelah itu dilakukan penghalusan dengan blender selama 2 menit dari hasil penghalusan diayak menggunakan ayakan 30 mesh hingga didapat serbuk kulit melinjo merah lolos ayakan. (Kunarto dkk, 2019).

Ekstrak biji teh

Selanjutnya dalam proses ekstraksi, serbuk biji teh yang telah lolos ayakan 30 mesh kemudian diekstrak dengan pelarut etanol 70% (1:10) dengan system UAE selama 30 menit dengan suhu 25, 30, 35, 40, 45, dan 50°C. setelah itu ekstrak biji teh disaring menggunakan kertas saring whatman no 1 sampai didapat ekstrak cair, ekstrak biji teh cair dipekatkan menggunakan rotary evaporator dengan suhu 50°C selama 4,5 jam hingga didapat ekstrak kental yang selanjutnya dianalisis yield, fenolik, flavonoid, tannin, dan aktivitas antioksidan DPPH. (Kunarto dkk, 2019).

TAHAPAN PENGUJIAN SAMPEL

Uji Yield (Al-Juhaimi dkk, 2016)

Ekstrak yang diperoleh sesuai dengan perlakuan ditimbang untuk mengetahui yield (rendemen) yang dihasilkan dan dihitung dengan berat ekstrak kental dibagi dengan berat sampel kering kemudian dikali dengan 100.

Uji total fenolik (Margaretta dkk, 2011)

Pengujian total dapat dilakukan dengan menggunakan teori *Folin Ciocalteau*, langkah pertama yang dilakukan dalam menyiapkan sampel yang dilarutkan kedalam methanol. Lalu larutan tersebut dicampur dengan reagen *Folin-ciocalteau* dengan pelarut akuades. Kemudian tambahkan larutan natrium karbonat dengan pelarut akuades. Dibiarkan pada suhu ruang dan kemudian diukur serapan pada panjang gelombang dengan menggunakan spektrofotometer.

$$C = \frac{cV}{m}$$

Dengan :

C = konsentrasi total fenolik, mg GAE/g

C = konsentrasi *gallic acid*, mg GAE/mL

V = volume larutan ekstraksi sampel dalam etanol 10 mL

m = masa sample ekstrak, gram

Uji total flavonoid (Chang dkk, 2002 dan Nugroho dkk, 2013)

Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan pereaksi $AlCl_3$. Masukkan ekstrak buah ke dalam tabung reaksi, ditambah etanol, $AlCl_3$, CH_2COOH IM dan aquadest. Larutan dihomogenkan dan diinkubasi. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis.

Kurva kalibrasi kuersetin digunakan untuk menentukan kadar senyawa total flavonoid yang terkandung dalam sampel melalui persamaan regresi dan dinyatakan dalam mg ekuivalen kuersetin ekstrak (mg QE/g ekstrak) dengan rumus perhitungan :

$$C = C_1 \times \frac{V}{M} \times FP$$

Keterangan :

C : Flavonoid (mg QE/g ekstrak)

C₁ : Konsentrasi kuersetin (mg/l)

V : Volume ekstrak (l)

M : Berat Ekstrak (g)

FP : Faktor pengenceran

Uji total tannin (Chanwitheesuk dkk, 2004)

Kandungan total tannin ditentukan dengan metode Chanwitheesuk dkk, (2004) yang sedikit dimodifikasi. Sampel diekstraksi dengan dietil eter selama 20 jam, kemudian disaring dan residu yang diperoleh di didihkan dengan akuades selama 2jam, kemudian d dinginkan dan disaring. Ekstrak yang diperoleh ditambahkan dengan akuades lalu ditambah dengan reagen Folin Cioceltaeu dan divortex, setelah itu ditambahkan 2 ml Na_2CO_2 dan di vortex lagi. Hasil yang diperoleh diploykan terhadap kurva standar asam tanat yang dipersiapkan dengan cara yang sama, kandungan total tannin dinyatakan dalam mg asam tanat/g ekstrak.

Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (Sharma dan Bhat, 2009)

Sampel dimasukan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan methanol (sebagai blanko adalah methanol). Suspensi kemudian ditambahkan larutan DPPH 0,25mM (sehingga konsentrasi akhir DPPH dalam larutan menjadi 50µM) yang kemudian di homogenkan dengan menggunakan vortex. Rangkaian kegiatan ekstraksi dilakukan pada ruang gelap. Inkubasi dilakukan selama 30 menit pada suhu ruang kemudian diukur arbsorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Kapasitas dinyatakan dalam bentuk presentase penghambatan terhadap radikal DPPH dengan perhitungan :

$$\begin{aligned} & \text{Kapasitas antioksidan (\%)} \\ & = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel})}{A \text{ blanko}} \times 100\% \end{aligned}$$

Keterangan :

A blanko : Nilai absorbansi blanko

A sampel : Nilai absorbansi larutan sampel

HASIL PEMBAHASAN

Hasil uji *yield*

Perbedaan perlakuan suhu ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap *yield* ekstrak biji teh yang dihasilkan dan setelah di uji lanjut

DMRT pada taraf 5% menghasilkan beda nyata antar perlakuan. Rerata yield ekstrak yang dihasilkan berkisar antara 23,75% - 34,75%. Hasil uji yield ekstrak biji teh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata hasil *yield* ekstrak serbuk biji teh

Suhu (°C)	Yield (%)
25	23,75 ± 1,25 ^a
30	28,50 ± 1,00 ^b
35	32,74 ± 0,61 ^b
40	29,74 ± 0,12 ^c
45	34,74 ± 0,12 ^{cd}
50	33,50 ± 0,50 ^d

Keterangan : angka yang ditandai notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Pada grafik tersebut ditunjukkan bahwa *yield* ekstrak tertinggi terjadi pada suhu 45°C. hal ini disebabkan semakin meningkat suhu ekstraksi yang digunakan akan menghasilkan rendemen ekstrak yang tinggi. Apabila suhu yang digunakan melebihi batas optimum akan menyebabkan rendemen yang dihasilkan menurun. Suhu ekstraksi yang terlalu tinggi dan melebihi batas optimum akan menyebabkan hilangnya senyawa-senyawa yang tidak tahan panas karena terjadi oksidasi (Ibrahim dkk, 2015). Hal serupa telah dibuktikan oleh Yuliantari dkk, (2017) yang melaporkan bahwa rendemen ekstrak daun sirsak akan meningkat diikuti dengan suhu dan waktu ekstraksi yang meningkat hingga mencapai batas optimum.

Hasil uji total fenolik

Perbedaan perlakuan suhu ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap fenolik total ekstrak biji teh yang dihasilkan dan setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5% menghasilkan beda nyata antar perlakuan. Rerata fenolik ekstrak yang dihasilkan berkisar antara 9,15 mg.GAE/g – 12,30 mg.GAE/g. Hasil uji

fenolik ekstrak biji teh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata hasil fenolik ekstrak serbuk biji teh

Suhu (°C)	Fenolik (mg.GAE/g)
25	9,15 ± 0,02 ^a
30	10,32 ± 0,01 ^b
35	11,11 ± 0,01 ^c
40	10,00 ± 0,01 ^d
45	12,30 ± 0,02 ^e
50	9,75 ± 0,02 ^f

Keterangan : angka yang ditandai notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Hasil uji fenolik semakin meningkat sampai suhu 45°C hal dikarenakan ekstraksi pada suhu yang tinggi dapat meningkatkan kelarutan fenol karena mampu melepaskan senyawa fenolik dari dinding sel (Wazir dkk, 2011). Semakin meningkat suhu ekstraksi akan menyebabkan pelarut semakin mudah untuk menarik zat-zat kimia yang terdapat pada ekstrak sehingga menyebabkan kenaikan total fenol. Tetapi, suhu yang melebihi kondisi optimum akan menyebabkan penurunan total fenol, hal ini terjadi karena proses ekstraksi telah mencapai keadaan ekuilibrium, sehingga senyawa fenol yang terdapat dalam permukaan dan bagian dalam solid sudah tidak dapat terekstrak lagi (Margaretta dkk, 2011). Prinsip ekstraksi ultrasonik adalah dengan meningkatkan transfer massa yang disebabkan oleh naiknya penetrasi pelarut ke dalam jaringan tumbuhan lewat efek kapiler. Gelembung kavitasi akan terbentuk pada dinding sel tanaman akibat adanya gelombang ultrasonik. Efek dari pecahnya gelembung kavitasi ini dapat mengakibatkan peningkatan pori-pori dinding sel. Gelembung kavitasi akan terpecah disebabkan oleh tipisnya bagian kelenjar sel tumbuhan yang dapat mudah rusak oleh sonikasi (Melecchi dkk. 2006). Hal ini

menyebabkan medium yang dilewati akan mengalami getaran yang disebabkan oleh gelombang elektronik. Getaran yang diberikan gelombang ultrasonik akan memberikan pengadukan yang intensif terhadap proses ekstraksi. Proses Pengadukan akan meningkatkan osmosis antara bahan dengan pelarut sehingga akan mempercepat proses ekstraksi. Kandungan fenolik pada suhu 45°C mengalami degradasi yang signifikan disebabkan oleh pengaruh suhu pemaparan gelombang ultrasonik yang mengakibatkan berkurangnya kandungan fenolik.

Hasil uji total flavonoid

Perbedaan perlakuan suhu ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap flavonoid total ekstrak biji teh yang dihasilkan dan setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5% menghasilkan beda nyata antar perlakuan. Rerata flavonoid ekstrak yang dihasilkan berkisar antara 1,75 mg.QE/g – 3,16 mg.QE/g. Hasil uji fenolik ekstrak biji teh dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3. Rerata hasil flavonoid ekstrak serbuk biji teh

Suhu (°C)	Flavonoid (mg.QE/g)
25	1,92 ± 0,02 ^a
30	2,40 ± 0,02 ^b
35	2,24 ± 0,03 ^c
40	2,27 ± 0,02 ^c
45	3,16 ± 0,04 ^d
50	1,75 ± 0,03 ^e

Keterangan : angka yang ditandai notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Hasil uji flavonoid menunjukkan semakin tinggi suhu ekstraksi hingga 45°C akan menghasilkan flavonoid yang tinggi sebesar 3,16 mg.QE/g. Suhu ekstraksi yang semakin meningkat akan meningkatkan total flavonoid. Namun setelah kondisi tertentu terjadi penurunan total flavonoid karena terjadi degradasi termal (Lu dkk, 2013).

Menurut Hudaya, (2015) semakin tinggi suhu ekstraksi akan menghasilkan total flavonoid yang tinggi. Suhu ekstraksi yang melewati batas optimum akan menyebabkan total flavonoid menurun, hal ini disebabkan karena terjadinya proses oksidasi terhadap senyawa flavonoid. Apabila suhu ekstraksi yang digunakan semakin rendah akan menyebabkan senyawa flavonoid pada bahan tidak akan terekstrak secara maksimal. Hal serupa juga dilaporkan oleh Yuliantari dkk, (2015) yang menyatakan bahwa suhu 45°C dengan waktu 20 menit merupakan suhu dan waktu yang optimum untuk memperoleh total flavonoid yang tertinggi pada daun sirsak.

Hasil uji tannin

Perbedaan perlakuan suhu ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tannin ekstrak biji teh yang dihasilkan dan setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5% menghasilkan beda nyata antar perlakuan. Rerata flavonoid ekstrak yang dihasilkan berkisar antara 7,36 mg.TAE/g. Hasil uji tannin dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4. Rerata hasil tannin ekstrak serbuk biji teh

Suhu (°C)	Tannin (mg.TAE/g)
25	7,36 ± 0,01 ^a
30	8,68 ± 0,01 ^b
35	9,01 ± 0,02 ^c
40	8,81 ± 0,01 ^d
45	10,08 ± 0,02 ^e
50	8,43 ± 0,02 ^f

Keterangan : angka yang ditandai notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Hasil uji tannin semakin tinggi suhu ekstraksi hingga mencapai 45°C maka senyawa tannin yang terekstrak akan semakin meningkat. Ada suhu dan waktu yang telah mencapai titik optimal yaitu suhu lebih dari 45°C dengan waktu lebih dari 30 menit tannin akan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena tannin mengalami

kerusakan akibat proses hidrolisis selama proses ekstraksi dan pemanasan yang berlangsung secara terus menerus (Sukardi dkk, 2007). Menurut Dewi (2011), menyatakan bahwa senyawa tanin tidak tahan terhadap pemanasan yang terlalu tinggi.

Hasil uji aktivitas antioksidan RSA-DPPH

Perbedaan perlakuan suhu ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan ekstrak biji teh yang dihasilkan dan setelah di uji lanjut DMRT pada taraf 5% menghasilkan beda nyata antar perlakuan. Rerata flavonoid ekstrak yang dihasilkan berkisar antara 71,41% - 89,56%. Hasil uji tannin dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata hasil antioksidan ekstrak serbuk biji teh.

Suhu (°C)	Aktivitas antioksidan RSA-DPPH (%)
25	71,41 ± 0,29 ^a
30	75,83 ± 0,21 ^b
35	81,19 ± 0,29 ^c
40	79,83 ± 0,14 ^c
45	89,56 ± 0,37 ^d
50	80,25 ± 0,14 ^e

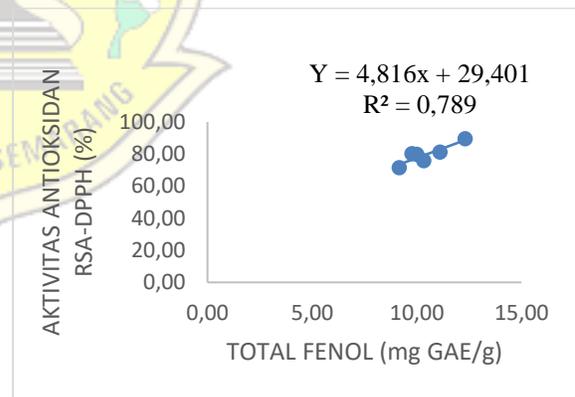
Keterangan : angka yang ditandai notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Aktivitas antioksidan ekstrak biji teh berbantu gelombang ultrasonik meningkat pada suhu 45°C seiring meningkatnya yield dan senyawa yang bersifat antioksidan, seperti senyawa fenolik, flavonoid, dan tannin, tetapi setelah mencapai kondisi yang optimum, maka aktivitas antioksidan akan menurun selaras dengan penurunan senyawa yang bersifat antioksidan. Berdasarkan penelitian (Kosakih, 2017), proses pemanasan mampu mengekstrak lebih banyak senyawa antioksidan, tetapi proses pemanasan yang berlebihan akan menyebabkan kerusakan aktivitas

antioksidan. aktivitas antioksidan dari ekstrak Limonium bunga sinuatum meningkat seiring dengan peningkatan suhu 30°C sampai 40°C. Ini karena suhu yang lebih tinggi dapat menurunkan viskositas pelarut, menimbulkan gerakan molekul yang lebih tinggi dan meningkatkan kelarutan (Wang, Geng, Li, Hu, & Li, 2013). Namun, kapan suhu lebih tinggi dari 40°C, penurunan diamati. Alasannya, suhu yang lebih tinggi dapat menyebabkan degradasi antioksidan (Rostagno, Palma, & Barroso, 2007). Karena itu, 45°C dipilih sebagai suhu optimal.

Korelasi antara fenolik, flavonoid, tannin, dengan aktivitas antioksidan

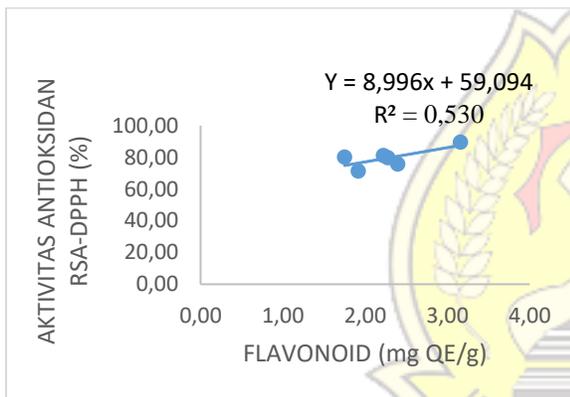
Pada penelitian ini fenolik, flavonoid, dan tannin memiliki korelasi positif terhadap aktivitas antioksidan berdasarkan penangkapan radikal DPPH. Grafik hubungan antara fenolik, flavonoid, dan tannin dengan aktivitas antioksidan ekstrak biji teh dapat dilihat pada gambar 11, 12, dan 13.



Gambar 11. Hubungan antar perlakuan total fenolik dengan aktivitas antioksidan ekstrak biji teh berbantu gelombang ultrasonik

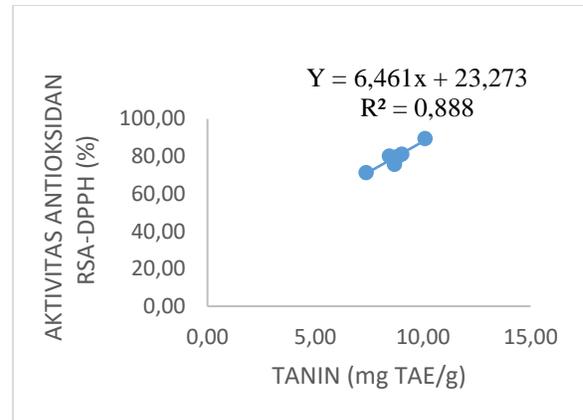
Koefisien korelasi (R^2) antara fenolik dengan aktivitas antioksidan ekstrak biji teh sebesar 0,789. Senyawa fenolik berupa flavonoid yaitu flavonol dan flavon dapat berperan sebagai antioksidan. Aktivitas flavonoid sangat bergantung terhadap jumlah dan

lokasi gugus -OH dimana dalam hal ini berperan dalam menetralkan radikal bebas. Kemampuan flavonoid dalam menekan radikal bebas pun berkaitan dengan kemampuannya mendonorkan elektron. Hal inilah yang menyebabkan hubungan antara kandungan total fenol dengan aktivitas antioksidan. (Sandrasari, 2009). Menurut penelitian Xu dan Chang (2007) tentang korelasi aktivitas antioksidan dan senyawa fenolik kacang-kacangan. Hal ini karena pada umumnya senyawa bioaktif pada hasil pertanian adalah berupa senyawa fenolik. Menurut Caillet dkk. (2006) senyawa fenolik mempunyai sifat antioksidasi yang kuat sehingga terjadi korelasi antara keduanya.



Gambar 12. Hubungan antar perlakuan total flavonoid dengan aktivitas antioksidan ekstrak biji teh berbantu gelombang ultrasonik.

Koefisien korelasi (R^2) antara flavonoid dengan aktivitas antioksidan ekstrak biji teh sebesar 0,530. Semakin tinggi nilai total fenol dan flavonoid maka semakin tinggi kemampuan antioksidan dalam mendonorkan elektronnya dalam hal menekan perkembangan radikal bebas. Komponen fenolik ataupun flavonoid merupakan senyawa utama dalam peranan antioksidan (Al-Farsi dkk, 2007).



Gambar 13. Hubungan antar perlakuan tanin dengan aktivitas antioksidan ekstrak biji teh berbantu gelombang ultrasonik.

Koefisien korelasi (R^2) antara tannin dengan aktivitas antioksidan ekstrak biji teh sebesar 0,888. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa tannin yang terdapat dalam ekstrak serbuk biji teh telah berkontribusi dalam aktivitas antioksidan, hal ini karena tannin tersusun dari senyawa polifenol yang memiliki aktivitas penangkap radikal bebas. (Rafsanjani dan Putri, 2015).

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh suhu ekstraksi biji teh berbantu gelombang ultrasonik dapat disimpulkan bahwa :

1. Suhu ekstraksi biji teh berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap uji *yield*, fenolik, flavonoid, tannin dan aktivitas antioksidan.
2. Suhu ekstraksi biji teh berbantu gelombang ultrasonik yang terbaik adalah pada suhu 45°C / 30 menit dengan hasil *yield* 34,74%, fenolik 12,30 mg GAE/g, flavonoid 3,16 mg QE/g, tanin 10,08 mg TAE/g, dan aktivitas antioksidan sebesar 89,56%. Ket waktu.

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan pada ekstraksi biji teh mengenai senyawa lain dengan menggunakan alat bantu ekstraksi gelombang ultrasonik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Juhaimi, F., Adiamo, O.Q., Ghafoor, K., Babiker, E.E. 2016. Optimization of ultrasonic-assisted extraction of phenolic compound from fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) seed. *CyTA Journal of Food* 14(3):369-374. DOI:10.1080/19476337.2015.1110202
- Chang, C.C., Yang, M.H., Wem, H.M., and Chern, J.C. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10 (3): 178-182.
- Chanwitheesuk, A., Teerawutgulrag A., Rakariyatham, N. 2004. Screening of Antioxidant Activity and Antioxidant Compounds of Some Edible Plants of Thailand. *Food Chemistry*. 92, 491-497.
- Dewi, R.A.S. 2011. Uji Kualitatif dan Kuantitatif Tanin Pada Kulit Batang dan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Secara Spektrofotometri Menggunakan Pereaksi Biru Prusia. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya, Surabaya
- Handayani, H., and F.H. Sriherfyna. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4(1):262-272.
- Hudaya, T., A. Sabianto, S. Prasetyo. 2015. Tannin Removal by Hot Water as the PreTreatment of the Multi Stages Extraction of *Phaleria macrocarpa* Bioactive Compounds. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia* Kejuangan. Fakultas Teknologi Industri UPN, Yogyakarta.
- Ibrahim, A.M., Yunita dan H.S. Feronika. 2015. Pengaruh suhu dan lama waktu ekstraksi terhadap sifat kimia dan fisik pada pembuatan minuman sari jahe merah dengan kombinasi penambahan madu sebagai pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (2):530-541.
- Kunarto, B. 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Melinjo (*Gnetum gnemon L*) Varietas Ketan dan Aktivitas Antioksidannya Setelah Dienkapsulasi. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 11(1):15-20.
- Kunarto, B. dan Sani, E. Y. 2020. Ekstraksi buah parijoto (*Medinilla speciosa Blume*) berbantu ultrasonik pada berbagai suhu, waktu dan konsentrasi pelarut etanol. *urnal Teknologi Pertanian*, 21(1): 29-38
- Kunarto, B., Sutardi, Supriyanto, dan Anwar, C. 2019. Optimasi Ekstraksi Berbantu Gelombang Ultrasonik pada Biji Melinjo Kerikil (*Gnetum gnemon L.*, 'Kerikil') Menggunakan Response Surface Methodology.
- Kosakih, F. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut, Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Serta Aplikasinya Dalam Produk Hard Candy. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegija Pranata, Semarang.
- Li, H.Z., Zhang, Z.J., Xue, J., Cui, L.X., LI, X.J., Chen, T. 2016. Optimization of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds,

- antioxidants and rosmarinic acid from perilla leaves using response surface methodology. *Food Science and Technology* 36(4):686-693.
DOI:10.1590/1678-457x.13516.
- Lu, J., Zhou, C., Rong, O., Xu, Y., Zhou, B., Li, Z., 2013. Optimization of microwave-assisted extraction of flavonoids from *Cryptotaenia japonica* hassk using response surface methodology. *Advance Journal of Food Science and Technology* 5:310-317.
DOI:10.19026/ajfst.5.3262.
- Margaretta, S., Handayani, S.D., Indraswati N dan Hindarso H. 2011. Ekstraksi Senyawa Phenolic *Pandanus amaryllifolius* Roxb. Sebagai Antioksidan Alami. Vol. 10, No. 1, Hal: 21-30. Fakultas Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Nielsen, S. (2017). *Food Analysis* (5th ed.). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5>.
- Nipornram S., Tochampa W., Rattanatraiwong P., Singanusong R. 2017. Optimazion of Low Power Ultrasonic-Assisted Extraction of Phenolic Compounds from Mandarin (*Citrus Reticulata* Blanco cv. Sainampueng) Peel. *Food Chemistry*, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.08.114>
- Rafsanjani, M.K. dan Putri, W.D.R. 2015. Karakterisasi Ekstrak Jeruk Bali Menggunakan Metode Ultrasonik Bath (Kajian Perbedaan Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 3, No. 4 : 1473-1480.
- Sahrial, Emanauli, dan M. Arisandi. 2017. Karakteristik Fisikokimia Minyak Biji Teh dan Potensi Aplikasinya. *Jurnal Agroindustri*, Vol. 7(2):111-115.
- Sekarsari, S., Widarta, I.W.R. dan Jambe, A.G.G.N.A. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi dengan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, Vol.8, No.3,267-277.
- Setyamidjaja, D. 2000. *Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen Teh*, Kanisius, Yogyakarta.
- Sukardi, A.R.M. dan Safera W. 2007. Optimasi Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Tanin pada Bubuk Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidi folium*) dan Biaya Produksinya. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(2):88-94.
- Turini, F., Boggia, R., Leardi, R., Borriello, M dan Zunin, P. 2018. Optimization of the Ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds from *Oryza sativa* L. 'Violet Nori' and determination of the Antioxidant Properties Of its Caryopses and Leaves. *Molecules* 28,844.
- Wazir, D., Ahmad, S., Muse, R., Mahmood, M dan Shukor, M.Y. 2011. Antioxidant activities of different parts of *Gnetum gnemon* L. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology* 20(2): 234. DOI:10.1007/s13562-011-0051-8.
- Yuliantari, N.W.A., I.W.R. Widarta dan I.D.G.M. Permana. 2017. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan daun sirsak (*Annona muricata* L.) menggunakan

ultrasonik. Scientific Journal of
Food Technology. 4(1): 35-42.

