

## Ekstraksi senyawa tanin dalam ampas kopi sebagai sumber daya tanin terbarukan

Rif'ati Suhaila<sup>1</sup>, Zakiatul Husna<sup>2\*</sup>, Renita Manurung<sup>3</sup>, and Alwi Gery Agustan Siregar<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara; Jalan Dr. Mansur No. 9, Medan, 20155, Indonesia; [suhaila.tamba92@students.usu.ac.id](mailto:suhaila.tamba92@students.usu.ac.id)

<sup>2</sup> Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara; Jalan Dr. Mansur No. 9, Medan, 20155, Indonesia

<sup>3</sup> Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara; Jalan Dr. Mansur No. 9, Medan, 20155, Indonesia; [renita.manurung@usu.ac.id](mailto:renita.manurung@usu.ac.id);

<sup>4</sup> Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara; Jalan Dr. Mansur No. 9, Medan, 20155, Indonesia; [alwigery10@gmail.com](mailto:alwigery10@gmail.com)

\* Korespondensi: [zakiatulhusna97@gmail.com](mailto:zakiatulhusna97@gmail.com)

Tanggal Diterima: 8 November 2023

Tanggal Revisi: 29 November 2023

Tanggal Terbit: 22 Desember 2023

### Abstract

*The increase in global coffee consumption causes an increase in the amount of waste. One of the components of coffee grounds waste that is thrown into the environment is tannin. Tannins are applied in various industries, including the textile, pharmaceutical, cosmetic and food industries. The research aims to observe the effect of temperature and extraction time on tannin content using the ultrasonic extraction method. Extraction was carried out using 80% ethanol solvent with 2 variations, namely, variations in extraction temperature (40, 45, 50, 55, and 60) °C and extraction time (10, 20, 30, 40, 50, and 60) minutes. Extracts containing tannins were then analyzed qualitatively and quantitatively. Tannin levels were tested qualitatively using FeCl<sub>3</sub> and Gelatin, and quantitative analysis was carried out using a UV-VIS Spectrophotometer. The functional groups contained in the tannin extract were tested using the FTIR (Fourier Transform Infra Red) Spectroscopy method. The highest tannin content was obtained at an extraction temperature of 55°C and an extraction time of 10 minutes, amounting to 215.85 mg/g-1. The tannins contained in coffee grounds extract are condensed tannins.*

**Keywords:** coffee grounds; ethanol; extraction; tannin

### Cite This Article:

Suhaila, R., Husna, S., Manurung, R., & Siregar, A. G. A. (2024). Ekstraksi senyawa tanin dalam ampas kopi sebagai sumber daya tanin terbarukan. *Journal of Agrosociology and Sustainability*, 1(2), 89-99. <https://doi.org/10.61511/jassu.v1i2.2024.304>



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

### Abstrak

Peningkatan konsumsi kopi global menyebabkan peningkatan jumlah limbah. Salah satu komponen limbah ampas kopi yang terbuang ke lingkungan yaitu tanin. Tanin diaplikasikan di berbagai industri, termasuk industri tekstil, farmasi, kosmetik dan makanan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengamati pengaruh pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kandungan tanin dengan metode ekstraksi ultrasonik. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 80% dengan 2 variasi yaitu, variasi suhu ekstraksi (40, 45, 50, 55, dan 60) °C dan waktu ekstraksi (10, 20, 30, 40, 50, dan 60) menit. Ekstrak yang mengandung tanin kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Kadar tanin diuji secara kualitatif menggunakan FeCl<sub>3</sub> dan Gelatin, dan analisis kuantitatif dilakukan dengan Spektrofotometer UV-VIS. Gugus fungsi yang terkandung dalam ekstrak tanin di uji menggunakan metode Spektroskopi FTIR (Fourier Transform Infra Red). Kandungan tanin tertinggi diperoleh pada suhu ekstraksi 55°C dan waktu ekstraksi 10 menit sebesar 215,85 mg/g<sup>-1</sup>. Tanin yang terkandung dalam ekstrak ampas kopi merupakan tanin terkondensasi.

**Kata kunci:** antosianin; bunga telang; flavonoid; imunitas

## 1. Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu tanaman dalam famili *rubiacae* dan banyak didistribusikan di seluruh dunia (Ma'alhunah & Aldi, 2019). Kopi merupakan produk pertanian berkualitas tinggi yang telah dibudidayakan sejak lama dan memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi (Sibuea, 2015). Selain Brazil dan Vietnam, Indonesia merupakan negara produsen kopi terbesar ketiga di dunia. Peningkatan konsumsi kopi dunia akan mendorong negara penghasil kopi untuk menaikkan produksi. Dari peningkatan konsumsi dunia maka limbah yang dihasilkan akan bertambah besar dari biasanya. Pengolahan kopi menghasilkan 40-45% limbah yang terdiri dari kulit, daging buah, lendir, dan perkamen. Limbah terbesar adalah ampas dengan kulit yang biasanya dianggap pulp sebesar 29,9% dan belum digunakan secara optimal (Arpi et al., 2021). Limbah ampas kopi yang dibuang ke lingkungan mengandung kafein, tanin, dan polifenol (Az-Zahra et al., 2019). Ampas kopi mengandung beberapa senyawa sebagai berikut Tabel 1:

Tabel 1. Kandungan Ampas Kopi

Zat Terkandung	Kandungan
Ekstrak Eter	0.48
Protein Mentah	10.10
Abu	1.50
Ekstrak Nitrogen	31.30
Tanin	7.80
Peptin	6.50
Asam Klorogenat	2.60
Kafein	2.30

Sumber: Mariana et al., 2017.

Tanin adalah senyawa polifenol dengan berat molekul tinggi yang tersusun dari gugus hidroksil dan karboksil (Sari et al., 2015), yang memungkinkannya membentuk ikatan silang yang efektif dengan molekul lain seperti protein, polisakarida, asam amino, asam lemak, dan asam nukleat (Hidayah, 2016). Rumus molekul dari tanin yaitu  $C_{77}H_{52}O_{46}$  (Eka & Florentina, 2017). Tanin berwarna kuning atau putih mengkilat, hampir tidak berwarna, serta mempunyai aroma dan rasa yang khas (Kusuma et al., 2022). Tanin memiliki manfaat seperti menyumbat pendarahan dan menyembuhkan luka bakar, serta membangun lapisan pelindung pada luka dan ginjal (Pratama et al., 2019).

Tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis merupakan jenis tanin berdasarkan strukturnya (Iriany et al., 2021). Tanin terkondensasi dapat dijumpai pada buah-buahan, biji-bijian dan tumbuhan yang dapat dikonsumsi. Tanin jenis ini memiliki khasiat seperti antioksidan, anti penuaan, anti karsinogenik, anti inflamasi. Tanin terhidrolisis terdapat pada bahan non pangan dan dihidrolisis menjadi asam polifenol dan monosakarida (Pardede, 2018).

Tanin dapat diekstraksi dengan campuran pelarut atau pelarut tunggal. Larutan metanol, etanol, atau aseton, dan etil asetat dapat digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi senyawa tanin (Kusuma et al., 2022). Senyawa tanin bersifat polar dan memerlukan pelarut yang bersifat polar. Efektivitas ekstraksi senyawa dengan suatu pelarut dipengaruhi oleh kelarutan senyawa dalam pelarut tersebut. Dengan kata lain, prinsip *like dissolve like* berarti senyawa larut pada pelarut yang bersifat sama (Verdiana et al., 2018). Maka dari itu, *solvent* yang diaplikasikan dalam penelitian ini adalah etanol. Hasil ekstraksi dapat mencerminkan tingkat keberhasilan dari metode ekstraksi yang digunakan (Handayani et al., 2016).

Tanin dapat diekstraksi dari bubuk kopi menggunakan metode ekstraksi ultrasonik (Yong et al., 2018). Ekstraksi dengan ultrasonik didasarkan pada kavitasi sel yang dilakukan oleh gelombang suara yang bertanggung jawab untuk pecahnya dinding sel sampel, menghasilkan senyawa yang ditarik dalam pelarut (Aznar-Ramos et al., 2022). Metode ekstraksi ultrasonik mampu mengekstraksi senyawa bioaktif dari limbah buah dan sayuran dengan menggunakan gelombang suara berfrekuensi tinggi untuk meningkatkan efektivitas

senyawa yang diinginkan dalam pelarutan kedalam pelarut. Metode ultrasonik dapat menyebabkan kontak langsung antara partikel dan gelombang ultrasonik, yang menghasilkan kontak permukaan yang lebih besar antara partikel padat dan cair, mempersingkat waktu ekstraksi, mengecilkan jumlah konsumsi pelarut, dan meningkatkan hasil ekstraksi (Zainol et al., 2018).

Metode ekstraksi ultrasonik juga disebut sonokimia. Dengan kata lain, metode ini menggunakan efek gelombang ultrasonik untuk mempengaruhi perubahan pada reaksi kimia (Setyantoro et al., 2016). Keuntungan metode ini adalah *solvent* yang digunakan lebih sedikit, ekstrak yang dihasilkan lebih jenuh, dan bahan aktif yang diperoleh lebih besar (Sekarsari et al., 2019). Keuntungan lainnya dari ekstraksi ultrasonik adalah metode yang sederhana, mudah digunakan, dan mengurangi waktu ekstraksi, suhu, dan pelarut yang diperlukan. Oleh karena itu, *ultrasonic bath* adalah alternatif yang bagus untuk metode konvensional untuk mendapatkan polifenol (Aznar-Ramos et al., 2022). Prinsip kerja metode ekstraksi ultrasonik dihasilkan oleh pembangkitan ultrasonik lokal melalui mikrokavitasi di sekitar bahan yang akan diekstraksi, yang memanaskan bahan dan akhirnya akan melepaskan senyawa yang diekstrak (Andhiksana, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati pengaruh suhu ekstraksi (40, 45, 50, 55, dan 60)°C dan waktu ekstraksi (10, 20, 30, 40, 50, dan 60) menit terhadap banyaknya tanin yang dihasilkan. Serta hasil ekstrak tanin yang diperoleh dilakukan analisa kualitatif untuk melihat jenis tanin yang terkandung dalam ekstrak ampas kopi, dan analisa komponen ekstrak ampas kopi menggunakan Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*).

## 2. Metode

### 2.1. Bahan dan Peralatan

Bahan dasar yang diperlukan dalam penelitian ini adalah ampas kopi. Ampas kopi jenis robusta yang diperoleh dari Prana Cafe yang berada di daerah Denai Kecamatan Medan Amplas, Sumatera Utara, Indonesia. Ekstraksi ampas kopi menggunakan *solvent* etanol 80%. Alat ekstraksi utama yang digunakan adalah *ultrasonic cleaner* ELMA model S 100 H dengan frekuensi alat 37 kHz.

### 2.2. Metodologi Penelitian

#### 2.2.1. Mekanisme Ekstraksi Ampas Kopi

Pembuatan ekstrak tanin dari ampas kopi dilakukan yaitu:

1. Mengeringkan ampas kopi menggunakan *oven* dengan suhu 110°C selama 45 menit. Setelah kering, haluskan menggunakan *blender* dan saring menggunakan ayakan 100/120 *mesh*. Selanjutnya tambahkan 15 g ampas kopi kedalam *beaker glass*, kemudian ditambahkan 75 ml pelarut etanol 80%. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam alat ultrasonik digital untuk diekstraksi dengan variabel suhu (40, 45, 50, 55, 60)°C dan waktu ekstraksi 30 menit.
2. Ekstrak kemudian disaring menggunakan kertas saring *Whatma*, filtratnya kemudian ditampung dan dipisahkan menggunakan *Waterbath*. Hasil ekstrak dengan kadar tanin terbaik pada suhu optimum, kemudian dilanjutkan dengan variabel perbandingan waktu (10, 20, 30, 40, 50, 60) menit dan suhu terbaik (Buanasari et al., 2018). Keberadaan tanin diidentifikasi dengan berbagai instrumen, seperti *spektrofotometer* UV-VIS, Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*), dan NIR (Fathurrahman et al., 2018).

#### 2.2.2. Analisa Kuantitatif Tanin

1. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Ditimbang 10 mg asam galat kemudian masukkan ke dalam gelas kimia dan dilarutkan dengan *aquadest* hingga volume 100 ml. Larutan tersebut dijadikan larutan baku 100 ppm (Mulyani et al., 2022). Ambil 2 tetes larutan induk asam galat dan tambahkan ke dalam *volumetrik flask* 10 ml. Selanjutnya tambahkan 1 mL pereaksi *folin-ciocalteu* 10% dan setelah campuran larutan sempurna tambahkan 2 mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  15%. Kemudian

tambahkan *aquadest* hingga batas 10 mL. Panjang gelombang campuran kemudian dibaca dengan *spektrofotometer* UV-VIS pada rentang panjang gelombang 400-800 nm<sup>-1</sup> (Amelia, 2015). Sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum sebesar 651,40 nm<sup>-1</sup>.

## 2. Penetapan Waktu Stabil

Ambil 2 tetes larutan baku asam galat dan tambahkan ke dalam *volumetrik flask* 10 mL. Selanjutnya tambahkan 1 mL pereaksi *folin-ciocalteu* 10% dan setelah campuran larut sempurna, tambahkan 2 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 15%. Kemudian tambahkan *aquadest* hingga batas 10 mL. Kemudian mengamati absorbansi pada panjang gelombang pengamatan dengan selang waktu pengamatan 0 sampai 80 menit (Amelia, 2015). Berdasarkan pengukuran waktu stabil yang dilakukan, waktu perendaman adalah 10 menit.

## 3. Pembuatan Kurva Baku Asam Galat

Tambahkan sebanyak 3 mL larutan baku asam galat dengan konsentrasi (1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7) ppm kedalam *volumetrik flask* 10 mL. Selanjutnya tambahkan 1 mL pereaksi *folin-ciocalteu* 10%, dan setelah campuran larut sempurna ditambahkan 2 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 15%. Kemudian tambahkan *aquadest* hingga batas 10 mL. Campuran didiamkan selama periode waktu yang stabil, dan absorbansi diamati pada panjang gelombang pengamatan (Amelia, 2015).

## 4. Penetapan Kadar Tanin

Larutkan 2,5 mL ekstrak tanin dengan *aquadest* hingga menjadi 25 mL. Sebanyak 3 mL replikasi kemudian tambahkan 1 mL pereaksi *folin-ciocalteu* 10% dan setelah campuran larut sempurna ditambahkan 2 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 15%. Kemudian tambahkan *aquadest* hingga batas 10 mL. Campuran dibiarkan selama 10 menit, lalu diamati absorbansi pada panjang gelombang 651,40 nm<sup>-1</sup> (Amelia, 2015). Konsentrasi sampel pengukuran dapat ditentukan dengan menggunakan kurva kalibrasi yang telah diperoleh. Kadar tanin dihitung dengan %b/b terhadap perbandingan asam galat (Karim et al., 2021).

### 2.2.3. Analisa Kualitatif (Jenis Tanin)

Penentuan jenis tanin terkondensasi atau terhidrolisis memakai larutan uji FeCl<sub>3</sub>, uji HCl, uji asam asetat ditambah Pb asetat. Jika ekstrak menunjukkan wana biru kehitaman pada uji FeCl<sub>3</sub> maka ekstrak merupakan tanin terhidrolisis, jika ekstrak menunjukkan warna hitam kehijauan maka ekstrak merupakan tanin terkondensasi. Jika ekstrak tidak membentuk warna merah pada uji HCl, maka ekstrak terbentuk merupakan tanin terhidrolisis. Jika ekstrak membentuk warna merah yang tidak larut, maka ekstrak tersebut merupakan tanin terkondensasi. Selain itu, jika ekstrak terbentuk selama uji asam asetat ditambah Pb asetat, maka ekstrak tersebut merupakan jenis tanin terhidrolisis. Jika ekstrak tidak terbentuk endapan atau tetap berbentuk larutan, maka ekstrak tersebut merupakan jenis tanin terkondensasi (Titrawijaya, 2015).

### 2.2.4. Analisa Spektroskopi FTIR (Fourier Transform Infra Red)

Ekstrak tanin yang didapat pada kondisi terbaik diidentifikasi menggunakan Spektroskopi FTIR (Fourier Transform Infra Red) untuk memastikan gugus yang terkandung dalam ekstrak. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 500-4000 cm<sup>-1</sup> (Namira, 2021).

## 3. Hasil dan Pembahasan

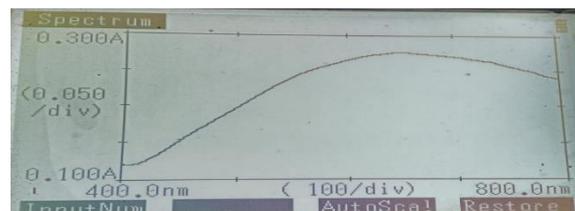
### 3.1. Analisa Kuantitatif Tanin pada Variasi Suhu Ekstraksi

Metode ekstraksi tanin yang digunakan adalah ekstraksi ultrasonik, Ekstraksi senyawa tanin dilakukan menggunakan pelarut etanol 80% pada variasi suhu (40, 45, 50, 55, dan 60)°C dengan waktu ekstraksi 30 menit. Penentuan kandungan total tanin diawali dengan mengukur panjang gelombang maksimum. Tujuan penetapan panjang gelombang maksimum adalah untuk mengetahui panjang gelombang hasil reaksi antara asam galat dengan pereaksi Folin-Ciocalteu yang mempunyai absorbansi maksimum. Pereaksi Folin-Ciocalteu dapat bereaksi dengan senyawa fenolik dalam kondisi basa, sehingga terjadi disosiasi proton membentuk ion fenol. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> digunakan untuk membentuk senyawa dasar

fenolik. Reaksi ini menghasilkan molybdenum-tungsten berwarna biru yang serapannya dapat diukur menggunakan *Spektrofotometer UV-VIS*.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Asam Galat menggunakan *spektrofotometer UV-VIS* pada panjang gelombang 651,40 nm

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	0,047
2	0,080
3	0,136
4	0,147
5	0,200
6	0,249
7	0,333



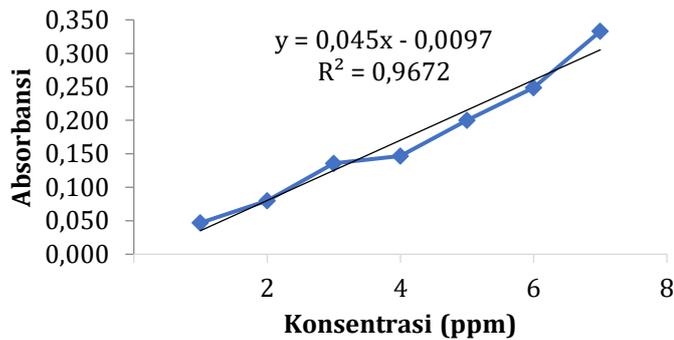
Gambar 1. Foto Panjang Gelombang Maksimum

Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil penetapan panjang gelombang maksimum sebesar 651,40 nm<sup>-1</sup> pada rentang gelombang 400-800 nm<sup>-1</sup>. Setelah mendapatkan nilai panjang gelombang maksimum dilakukan penetapan waktu stabil. Penetapan waktu stabil dilakukan dengan menambahkan pereaksi folin-ciocalteu dan larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 15% untuk mereaksikan larutan asam galat pada konsentrasi 100 ppm yang dilakukan setiap 1 menit. Percobaan dilakukan dengan jangka waktu 1 sampai 20 menit dan panjang gelombang maksimum 651,40 nm<sup>-1</sup>. Berdasarkan dari hasil pengujian larutan didapatkan nilai absorbansi pada rentang 1 sampai 20 menit diperlihatkan pada Tabel 3:

Tabel 3. Penetapan Waktu Stabil Larutan Asam Galat dengan Folin-Ciocalteu dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Waktu (menit)	Absorbansi
1	0,148
2	0,148
3	0,146
4	0,146
5	0,146
6	0,145
7	0,145
8	0,145
9	0,145
10	0,145
11	0,145
12	0,145
13	0,144
14	0,145
15	0,144
16	0,144
17	0,144
18	0,144
19	0,144
20	0,144

Tabel 3 menunjukkan bahwa absorbansi larutan asam galat dengan pereaksi folin-ciocalteu dan larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> stabil dalam waktu 10 menit. Oleh karena itu, dipilih waktu perendaman campuran yang stabil selama 10 menit. Kandungan total tanin ditentukan dengan membuat kurva kalibrasi asam galat. Larutan asam galat dibuat pada konsentrasi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) ppm. Larutan asam galat direaksikan dengan pereaksi Folin-Ciocalteu dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 15%, campuran didiamkan selama 10 menit. Reaksi ini dapat membuat perubahan warna menjadi biru. Pengukuran absorbansi menggunakan *Spektrofotometer UV-VIS* pada panjang gelombang maksimum 651,40 nm, sehingga menghasilkan kurva kalibrasi dengan nilai absorbansi standar. Pada kurva kalibrasi terdapat persamaan regresi linier yang dapat menentukan konsentrasi larutan sampel.

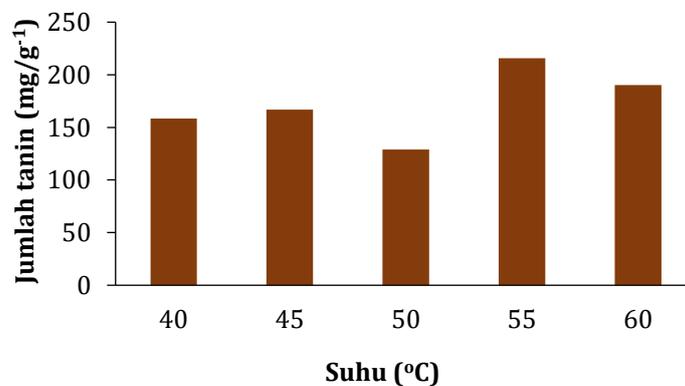


Gambar 2. Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat

Gambar 2 menunjukkan hasil pengukuran absorbansi larutan standar asam galat, absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi dan mengikuti persamaan regresi linier. Persamaan regresi linier yang dihasilkan adalah  $y = 0,045x - 0,0097$ , nilai  $R^2 = 0,9672$ . Kurva y merupakan nilai absorbansi dan kurva x merupakan konsentrasi larutan asam galat.

Tujuan pembuatan kurva standar adalah untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi asam galat dan nilai absorbansi. Kurva kalibrasi ditentukan untuk membuat persamaan linieritas antara absorbansi dan konsentrasi, yang memperlihatkan besarnya konsentrasi larutan sampel dari hasil pengukuran. Koefisien korelasi diperoleh dari kurva kalibrasi. Nilai  $R^2$  berkisar antara 0 sampai 1 dan menunjukkan seberapa dekat nilai perkiraan analisis regresi dengan data sebenarnya (Saptari, 2019). Dengan memeriksa larutan asam galat, diperoleh  $R^2 = 0,9672$ , nilai R mendekati 1, dan persamaan regresinya linier. Kandungan tanin total pada ekstrak ampas kopi dapat dihitung dari kurva standar yang diperoleh.

Kandungan tanin total sampel dihitung dengan mensubstitusikan nilai absorbansi sampel (y) kedalam persamaan regresi linier yaitu  $y = bx + a$  yang dihasilkan dari Gambar 2 untuk menentukan konsentrasi sampel (x). Kemudian substitusi nilai x ke dalam persamaan untuk menghitung kadar tanin total. Berdasarkan hasil pengujian ekstrak, diperoleh jumlah total tanin pada ampas kopi seperti terlihat pada Gambar 3.



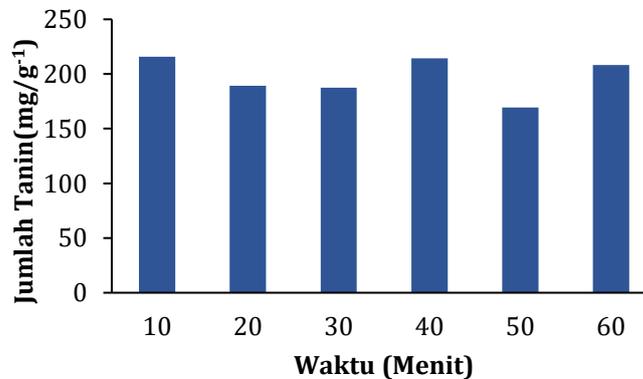
Gambar 3. Grafik Pengaruh Suhu Ekstraksi terhadap Jumlah Tanin

Gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah tanin mengalami instabilitas seiring dengan kenaikan suhu ekstraksi. Pada suhu 40 °C diperoleh jumlah tanin sebesar 158,43 mg/g<sup>-1</sup> dan mengalami kenaikan pada suhu 45 °C sebesar 166,88 mg/g<sup>-1</sup>, kemudian menurun pada suhu 50 °C sebesar 129 mg/g<sup>-1</sup> dan pada saat suhu naik menjadi 55 °C jumlah tanin mengalami kenaikan sebesar 215,72 mg/g<sup>-1</sup>. Selanjutnya, jumlah tanin mengalami penurunan pada suhu 60 °C sebesar 190,38 mg/g<sup>-1</sup>. Panas mungkin memiliki kemampuan untuk meningkatkan senyawa fenolik dimana suhu ekstraksi yang lebih tinggi mampu menunjukkan jumlah senyawa fenolik yang lebih tinggi. Peningkatan suhu ekstraksi mendorong ekstrak yang tinggi dari senyawa aktif terutama dari kelompok fenolik dimana peningkatan koefisien difusi dan kelarutan padat ke pelarut juga meningkat yang mengarah pada ekstraksi senyawa aktif yang lebih besar. Sebaliknya, perlakuan dengan suhu tinggi yang terlalu lama juga dapat menyebabkan degradasi senyawa aktif. Beberapa senyawa yang tidak tahan suhu tinggi dapat menyebabkan kerusakan senyawa aktifnya (Lyliya & Harisun, 2019).

Suhu yang tepat akan menghasilkan tanin yang optimal. Umumnya kelarutan bahan aktif yang diekstraksi menjadi optimal untuk ekstrak seiring dengan meningkatnya suhu. Namun peningkatan suhu ekstraksi perlu diperhatikan, karena produksi tanin akan menurun jika suhu ekstraksi terlalu tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, kandungan tanin tertinggi terdapat pada suhu 55 °C dengan kandungan tanin sebesar 215,72 mg/g<sup>-1</sup>. Percobaan dilanjutkan pada variasi suhu 55 °C dan waktu (10 20 30 40, 50, dan 60) menit.

### 3.2. Analisa Kuantitatif Tanin pada Variasi Waktu Ekstraksi

Metode ekstraksi tanin yang digunakan adalah ekstraksi ultrasonik. Ekstraksi senyawa tanin dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 80%, suhu ekstraksi 55 °C dan waktu ekstraksi (10, 20, 30, 40, dan 50, dan 60) menit. Hasil ekstrak ampas kopi diuji dengan spektrofotometer untuk mengetahui jumlah total tanin. Berdasarkan hasil pengujian terhadap ekstrak diperoleh jumlah total tanin pada ampas kopi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

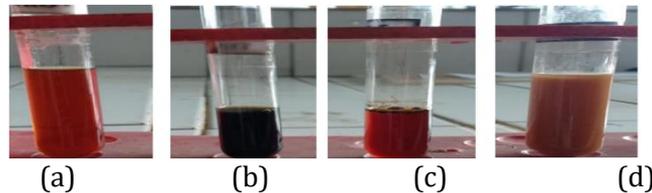


Gambar 4 Grafik Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Jumlah Tanin

Gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah ekstrak berfluktuasi seiring bertambahnya waktu ekstraksi. Kadar tanin sebesar 215,85 mg/g<sup>-1</sup> dengan waktu ekstraksi 10 menit, kemudian meningkat menjadi 189,35 mg/g<sup>-1</sup> dengan waktu ekstraksi 20 menit. Selanjutnya ketika waktu ekstraksi ditingkatkan menjadi 30 menit, jumlah tanin menurun menjadi 187,51 mg/g<sup>-1</sup>. Namun Ketika waktu ekstraksi diperpanjang hingga 40 menit, kandungan tanin menjadi 214,23 mg/g<sup>-1</sup>, kemudian menurun menjadi 169,37 mg/g<sup>-1</sup> setelah ekstraksi selama 50 menit. Selain itu, kandungan tanin meningkat menjadi 208,26 mg/g<sup>-1</sup> pada waktu ekstraksi 60 menit. Hal ini memperlihatkan bahwa meningkatnya waktu ekstraksi maka akan meningkatkan ekstrak yang diperoleh dari bahan dan ikut tertarik ke pelarut. Namun jika waktu ekstraksi yang terlalu lama dan melebihi batas waktu optimal, dapat memicu hilangnya senyawa dalam larutan akibat penguapan (Dewi et al., 2019). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa waktu ekstraksi optimal untuk menghasilkan tanin dalam jumlah tinggi pada ampas kopi adalah 10 menit pada suhu 55 °C, dan jumlah tanin yang diperoleh sebesar 215,85 mg/g<sup>-1</sup>.

### 3.3 Analisa Kualitatif (Jenis Tanin)

Pengujian tanin dilakukan untuk mengetahui jenis tanin. Secara kimia, ada dua tanin yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Analisis dilakukan dengan menggunakan larutan uji  $\text{FeCl}_3$ , uji HCl, uji asam asetat dengan penambahan timbal asetat. Berdasarkan hasil pengujian terhadap ekstrak ampas kopi diperoleh jenis tanin seperti terlihat pada Gambar 5.



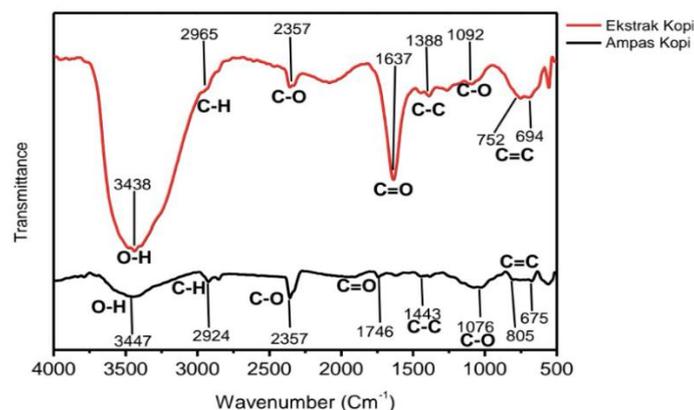
Gambar 5. Analisa Jenis Tanin. (a) Ekstrak Sebelum Pengujian; (b) Uji Ekstrak Larutan  $\text{FeCl}_3$  10%; (c) Uji Ekstrak dan HCl Dipanaskan; (d) Ekstrak Dengan Asam Asetat dan Pb Asetat 10%

Gambar 5 menunjukkan bahwa jenis tanin ditemukan pada ekstrak ampas kopi adalah tanin terkondensasi. Pada uji ekstrak dengan larutan  $\text{FeCl}_3$  ekstrak menunjukkan perubahan warna menjadi hijau kehitaman yang ditunjukkan pada Gambar 5b. Uji selanjutnya menggunakan larutan HCl yang dipanaskan, ekstrak menunjukkan perubahan warna merah yang tidak terlarut yang ditunjukkan pada Gambar 5c. Hal ini terjadi karena setelah dilarutkan dengan asam klorida panas tanin terkondensasi akan melepaskan karbon-karbon penghubung yang akan menghasilkan antosianidin dengan warna merah dan polimer tersebut tidak larut. Hasil uji ekstrak dengan penambahan larutan asam asetat ditambah Pb asetat menunjukkan adanya endapan yang ditunjukkan pada Gambar 5d.

Berdasarkan hasil analisa jenis tanin pada Gambar 5 menunjukkan bahwa ekstrak ampas kopi mengandung tanin terkondensasi. Tanin terkondensasi akan menghasilkan warna coklat kemerahan yang kelihatan gelap ketika terkena cahaya. Pada tanaman lebih banyak mengandung jenis tanin terkondensasi dibanding dengan tanin terhidrolisis, hal ini dikarenakan jenis tanin terhidrolisis bersifat lebih toksik dibanding tanin terkondensasi.

### 3.4 Analisa FTIR Pada Ekstrak Ampas Kopi

Identifikasi ekstrak tanin dilakukan dengan menggunakan Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) untuk mengetahui gugus yang terkandung dalam ekstrak. Pengukuran dilakukan dengan panjang gelombang 500-4000  $\text{cm}^{-1}$ . Hasil uji spektroskopi FTIR pada sampel diperoleh spektrum seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Analisa Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) Tanin Ekstraksi Ampas Kopi

Gambar 6 menunjukkan adanya dua grafik, grafik pertama berwarna hitam menunjukkan karakteristik tanin pada ampas kopi sebelum ekstraksi yaitu pada puncak vibrasi fenolik (O-H stretching) pada 3447  $\text{cm}^{-1}$ . Ditemukan juga gugus lain seperti gugus alkana (C-H Stretching) pada puncak 2924  $\text{cm}^{-1}$ , gugus karbonil (C=O Stretching) pada

puncak  $1746\text{ cm}^{-1}$ , gugus ester (C-O Stretching) pada puncak dari  $2357\text{ cm}^{-1}$ , gugus hidrokarbon aril (-C-C aromatik) pada puncak  $1443\text{ cm}^{-1}$ , gugus alkohol (C-O Stretching) pada puncak  $1076\text{ cm}^{-1}$ , dan gugus alkena (C=C bending) pada puncak  $805$  dan  $675\text{ cm}^{-1}$

Grafik kedua berwarna merah yang terdapat pada Gambar 6 menunjukkan karakteristik tanin pada ekstrak ampas kopi yaitu puncak vibrasi fenolik (O-H Stretching) pada  $3438\text{ cm}^{-1}$ . Ditemukan juga gugus lain seperti gugus alkana (C-H Stretching) pada puncak  $2965\text{ cm}^{-1}$ , gugus ester (C-O Stretching) pada puncak  $2357\text{ cm}^{-1}$ , gugus amida (C=O stretching) pada puncak gugus aril hidrokarbon (-C-C aromatic) pada puncak  $1388\text{ cm}^{-1}$ , gugus alkohol (C-O Stretching) pada puncak  $1092\text{ cm}^{-1}$ , dan gugus alkena (C=C bending) pada puncak  $752$  dan  $694\text{ cm}^{-1}$ . Gugus yang paling dominan pada kedua jenis tanin yaitu gugus fenolik O-H.

#### 4. Kesimpulan

Pengaruh gelombang ultrasonik terbukti mampu meningkatkan kandungan tanin yang diperoleh pada proses ekstraksi ampas kopi. Peningkatan suhu dan waktu menyebabkan kandungan tanin pada ekstraksi ampas kopi mengalami fluktuasi, jumlah tanin tertinggi diperoleh pada suhu  $55^{\circ}\text{C}$  dengan waktu ekstraksi 10 menit. Analisis senyawa tanin dapat dilakukan dengan Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) untuk mengidentifikasi keberadaan tanin di dalam sampel ampas kopi. Dan jenis tanin yang terkandung dalam ekstrak ampas kopi adalah tanin terkondensasi.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pemilik Prana Cafe Denai Kecamatan Medan Amplas yang telah membantu penulis dalam menyediakan sumber bahan baku berupa ampas kopi yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian ini.

#### Kontribusi Penulis

Konseptualisasi, R.S., Z.H; Metodologi, R.S., Z.H; Perangkat lunak, R.S., Z.H; Validasi, R.S., Z.H; Analisis Formal, R.S., Z.H; Investigasi, R.S., Z.H; Resources, R.S., Z.H; Kurasi Data, R.S., Z.H; Menulis-Penyusunan Draf Asli, R.S., Z.H; Penulisan-Tinjauan & Penyuntingan, R.S., Z.H, R.M., A.G.A.S; Visualisasi, R.S., Z.H.

#### Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

#### Pernyataan Dewan Tinjauan etis

Tinjauan dan Persetujuan etis dibebaskan untuk penelitian ini karena sebagai kontribusi untuk mengembangkan pengetahuan dan publikasi etis.

#### Pernyataan Informed Consent

Persetujuan tertulis telah diperoleh dari peserta untuk menerbitkan makalah ini.

#### Pernyataan Ketersediaan Data

Berdasarkan permintaan karena batasan privasi atau etika.

#### Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

#### Daftar Pustaka

Amelia, F. Z. (2015). Penentuan jenis tanin dan penetapan kadar tanin dari buah bungur muda (*Lagerstroemia speciosa Pers.*) secara spektrofotometri dan permanganometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(2). <https://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/view/2093/1646>.

- Andhiksana, A. (2017). Perbandingan metode konvensional ekstraksi pektin dari kulit buah pisang dengan metode ultrasonik. *Journal of Research and Technology*, 3(2), 2460-5972. <https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/download/276/229/591>.
- Arina, M. Z. L., & Harisun, Y. (2019). Effect of extraction temperatures on tannin content and antioxidant activity of *Quercus infectoria* (Manjakani). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 19(1), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101104>.
- Arpi, N., Muzaifa, M., Sulaiman, M. I., Andini, R., & Kesuma, S. I. (2021). Chemical characteristics of cascara, coffee cherry tea, made of various coffee pulp treatments. *IOP Conference Series Materials: Science and Engineering*, 709(1), 1-8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/709/1/012030>.
- Aznar-Ramos, M. J., Razola-Díaz, M. D. C., Verardo, V., and Gómez-Caravaca, A. M. (2022). Comparison between ultrasonic bath and sonotrode extraction of phenolic compounds from mango peel by-products. *Horticulturae*, 1014(8), 1-19. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8111014>.
- Az-Zahra, F., Aliyah, B., & Oktavian L. N. (2019). Ekstrak kafein ampas kopi sebagai inhibitor korosi baja murni dalam media H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/5176>.
- Buanasari, B., Palupi, P. D., Serang, Y., Pramudono, B., & Sumardiono, S. (2018). Development of ultrasonic-assisted extraction of antioxidant compounds from Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) leave. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 349(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/349/1/012009>.
- Dewi, A.L., Siregar, V. D., & Kusumayanti, H. (2019). Effect of extraction time on tannin antioxidant level and flavonoid on pandan wangi leaf (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Using Hydrothermal Extractor. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1295(1), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1295/1/012066>.
- Eka, P. C., & P, F (2017). Ekstraksi tanin dari kulit kayu pinus dengan bantuan microwave: pengaruh daya microwave, jenis pelarut dan waktu ekstraksi. *Jurnal Integrasi Process*, 6(4), 155-161. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip/article/download/2429/2052>.
- Fathurrahman, N. R., & Musfiroh, I. (2018). Artikel Tinjauan: teknik analisis instrumentasi senyawa tanin. *Farmaka*, 16(2). <https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/17669>.
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., & Yunianta. (2016). Ekstraksi antioksidan daun sirsak metode ultrasonic bath (kajian rasio bahan: pelarut dan lama ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 262-272. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/327>.
- Hidayah, N. (2016). Pemafaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (tanin dan saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 11(2), 1878-3000. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jspi/article/view/1009>.
- Iriany., Angkasa, H., & Namira, C. A. (2021). Ekstraksi tanin dari buah balakka (*Phyllanthus Emblica* L.) dengan bantuan microwave: pengaruh daya microwave, perbandingan massa kering terhadap jumlah pelarut etil asetat. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 10(1), 8-12. <https://doi.org/10.32734/jtk.v10i1.5318>.
- Karim, A., Ma'ruf, D., & Rahim, M. (2021). Penetapan kadar tanin pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) yang berasal dari Kabupaten Jeneponto dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Farmasi Pelamonia*, 1(1), 2775-8567. <https://ojs.iikpelamonia.ac.id/index.php/Pharmacy/article/download/289/310>.
- Kusuma, S. B., Wulandari, S., Nurfitriani, R. A., & Awaludin, A. (2022). The potential solvent for tannin extraction as a feed additive made of coffee husk (*Coffea canephora*) using soxhlet method. *IOP Conference Series: Materials Science Engineering*, 980. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/980/1/012024>.
- Liu, Y., She, X., Huang, J., Liu, M., & Zhan, M. (2018). Ultrasonic-extraction of phenolic compounds from *Phyllanthus urinaria*: optimization model and antioxidant activity. *Food Sci. Technol, Campinas*, 38(1), 286-293. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.21617>.

- Ma'alhunah, F., & Hendrawan, A. (2019). Pengolahan limbah kopi arabica sebagai pewarna alam pada produk fesyen. *E-prociding of art and design*, 6(2), 2355-9349. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/artdesign/article/download/10366/10221>.
- Mariana., Marwan., Mulana, F., Yunardi., Ismail, T. A., & Hafdiansyah, M. F. (2018). Activation and characterization of waste coffe grounds as bio-sorbent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/334/1/012029>.
- Mulyani, E., Herlina., & Suci, K. (2022). Penetapan kadar tanin ekstrak daun pagoda (*Clerodendrum Paniculantum*) dengan metode spektrofotometri visible dan titrasi permanganometri. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 2715-5943. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/farmasi/article/view/7034>.
- Namira, C. A. (2021). Ekstraksi tanin dari buah balakka (*Phyllanthus Emblica*) dengan Microwave Menggunakan Pelarut Aquadest: Pengaruh Daya Microwave, Waktu Ekstraksi dan Jumlah Pelarut. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pardede, C. (2018). Ekstraksi Tanin dari Kulit Bawang Putih dengan Bantuan *Microwave* Menggunakan Pelarut Etanol. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pratama, M., Razak, R., & Rosalina, V. R. (2019). Analisis kadar tanin total ekstrak etanol bunga cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L.) menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 6(2), 368-373. <https://www.neliti.com/id/publications/456952/analisis-kadar-tanin-total-ekstrak-etanol-bunga-cengkeh-syzygium-aromaticum-l-me>.
- Saptari, H. T., Triastinurmiatiningsih., S, B. L., & Sayyidah, I. N. (2019). Kadar fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol rumput coklat (*padina australis*). *Fitofarmaka*, 9(1), 2087-9164. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/fitofarmaka/article/view/1254/1061>.
- Sari, P. P., Rita, W. S., & Puspawati, N. M. (2015). Identifikasi dan uji aktivitas senyawa tanin dari ekstrak daun trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr) sebagai antibakteri *Escherichia Coli* (E. Coli). *Jurnal Kimia*, 9(1), 27-34. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jchem/article/view/15245>.
- Setyantoro, M. E., Haslina., & Wahjunningsih, S. B. (2016). Pengaruh waktu ekstraksi dengan metode ultrasonik terhadap kandungan vitamin c, protein, dan fitokimia ekstrak rambut jagung (*Zea mays* L.). <https://www.jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/145>.
- Sekarsari, S., Widarta, I. W. R., & Jambe, A. A. 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*, 8(3), 267-227. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i03.p05>.
- Sibuea, F. S. Y. (2015). Esktraksi Tanin dari Kluwak (*Pangium Edule* R.) Menggunakan Pelarut Etanol dan Aquadest dan Aplikasinya sebagai pewarna makanan. Universitas Negeri Semarang. Semarang. <https://lib.unnes.ac.id/22088/2/5511312025-S.pdf>.
- Titrawijaya, D. (2015). Penentuan jenis tanin secara kualitatif dan penetapan kadar tanin dari kulit buah rambutan (*Nephelium Lappaceum* L.) secara permanganometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(1), 1-10. <https://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/download/980/785>.
- Verdiana, M., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2018). Pengaruh jenis pelarut pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah lemon (*Citrus Limon* I (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(4), 2527-8010. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p08>.
- Zainol, M. K., YI, W. K., Zin, Z. M., Kamarudin, K. S., Abdullah, M. D., Shin, N.. K., & Mamat, H. (2018). Effect of ethanol in ultrasonic assisted extraction technique on antioxidative properties of passion fruit (*Passiflora Edulis*) leaves. *Malaysian Applied Biology*, 47(6), 19-27. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85060382723&origin=inward&txGid=baad5690c43bdc41b91ab7dcdeec21ad>.