

## STUDI EKSTRAKSI LIKOPEN DARI BUAH TERONG BELANDA (*SOLANUM BETACEUM*) DENGAN PELARUT N-HEKSANA

Jeanne Dewi Damayanti<sup>1)</sup>, M. Ilham Nurdin<sup>1)</sup>, Ririn Azmilia<sup>2)</sup>, Zul Ainun<sup>2)</sup>, Nur Amin Riyadi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

<sup>2)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

<sup>3)</sup> Analis Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

This study was intended to improve the quality of tamarillo by isolating lycopene from the tamarillo fruit through an extraction process with n-hexane solvent using a simple method of maceration for 3 days at room temperature. The tamarillo extract obtained was desolated by means of a rotary evaporator at 40°C with vacuum pressure and evaporated in oven with temperature at 60°C. The tamarillo extract obtained was analyzed by Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS) and characterized by Fourier Transform Infra-Red (FTIR) Spectroscopy. The results of GCMS showed that the n-hexane solvent had not been able to extract lycopene compounds but what was successfully extracted was palmitic acid, a fatty acid group with a concentration of 4.376 g in 10 g of dry tamarillo powder. FT-IR spectra showed that at a wavelength of 3471, 98 cm<sup>-1</sup> was O-H functional group. The alkane group, namely C-H from CH<sub>3</sub> and C-H group from CH<sub>2</sub>, was shown at wavelengths of 2856.67 and 2928.04 cm<sup>-1</sup> and the length of the carboxylate group (C=O) was at a wavelength of 1745.64 cm<sup>-1</sup>.

**Keywords:** tamarillo, lycopene, extraction, maceration, fatty acid, GCMS, FTIR

### 1. PENDAHULUAN

Senyawa likopen banyak dimanfaatkan dalam dunia industri, khususnya pada industri pangan dan industri farmasi. Likopen dikenal sebagai pewarna alami dalam industri pangan, sesuai dengan sifat aslinya yaitu pemberi warna merah pada buah-buahan dan sayur-sayuran, sedangkan dalam industri farmasi, likopen berperan dalam tubuh untuk menangkap radikal bebas. Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya yang membuatnya tidak stabil sehingga sangat reaktif. Radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron dengan tujuan agar tercapainya kestabilan atom atau molekul. Reaksi ini akan berlangsung kontinyu dalam tubuh, jika tidak dihentikan maka akan memicu munculnya berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, kardiovaskular, kencing manis, osteoporosis, infertility, serta penyakit turunan lainnya. Oleh karena itu, tubuh memerlukan suatu substansi penting untuk melindungi sel-sel dari kerusakan akibat radikal bebas yaitu antioksidan berupa likopen yang mampu menangkap radikal bebas tersebut sehingga tidak menjadi pemicu timbulnya suatu penyakit. Peran likopen sebagai antioksidan dalam menangkap singlet oksigen yaitu dua kali lipat dari  $\beta$ -karoten dan sepuluh kali lipat dari  $\alpha$ -tokoferol [1]. Selain itu, likopen juga mampu mengendalikan radikal bebas 100 kali lebih efisien daripada vitamin E atau 12.500 kali daripada glutathion [5].

Likopen banyak terdapat dalam buah dan sayuran yang berwarna merah seperti tomat, papaya, semangka dan terong belanda. Terong belanda (*Cyphomandra betacea*) merupakan tanaman hortikultura yang banyak tumbuh di Indonesia khususnya di Tana Toraja, Sulawesi Selatan. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik), produksi tamarillo di Indonesia pada tahun 2012 adalah 518.448 ton. Selama ini buah terong belanda hanya dimanfaatkan sebagai buah segar yang dapat dikonsumsi langsung ataupun diolah menjadi jus sama seperti cara konsumsi buah lain pada umumnya. Dampak dari kurangnya pengetahuan terhadap buah terong belanda ini, sehingga tidak ada produk turunan dari buah ini. Hal ini semakin diperburuk dengan sifat buahnya yang mudah membusuk. Buah matang yang dipetik dan disimpan pada suhu kamar hanya mampu bertahan selama 5 hingga 6 hari, setelah itu kulit buah akan memar dan membusuk sehingga tidak dapat dikonsumsi lagi, akhirnya dibuang [9].

Senyawa likopen merupakan senyawa yang tidak stabil, sehingga untuk mendapatkan senyawa yang murni, dibutuhkan proses yang sulit [7]. Hal ini berdampak pada harga senyawa murni likopen di pasaran cukup mahal [3]. Pada penelitian ekstraksi likopen dari terong belanda sebelumnya mendapatkan hasil bahwa kandungan likopen pada kulit buah terong belanda merah kering adalah 2,22 mg/100g [11]. Likopen pada buah terong belanda, pada penelitian sebelumnya telah berhasil diekstraksi sebanyak 0,21 g dari 100 g bubuk buah

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Jeanne Dewi Damayanti, Telp 085132429637, [jeannedewidamayanti@poliupg.ac.id](mailto:jeannedewidamayanti@poliupg.ac.id)

terong belanda yang telah kering dengan menggunakan pelarut kloroform [2]. Pada proses pemisahan melalui proses ekstraksi diperlukan pelarut yang tepat, sesuai dengan komponen yang akan diekstraksi. Senyawa likopen yang diperoleh pada proses pemisahan dengan ekstraksi cenderung sempurna apabila pelarut yang digunakan adalah pelarut nonpolar [4]. Oleh karena itu, penelitian ini dikembangkan untuk mempelajari metode sederhana dan efektif pada proses pengambilan likopen dari buah terong belanda melalui proses ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut n-heksana dan metode pemisahan ekstrak terong belanda dari pelarut dengan *rotary evaporator* dan oven. Ekstrak terong belanda pekat yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan *Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS)* dan dikarakterisasi dengan *Fourier Transform Infra-Red (FTIR) Spectroscopy*.

## 2. METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah buah terong belanda (*Solanum betaceum*) yang didatangkan dari Tana Toraja, Sulawesi Selatan. Bahan lain yang digunakan diantaranya, akuades, n-heksana, dan kertas saring.

Alat-alat penelitian berupa timbangan analitik, blender, pisau, erlenmeyer, gelas piala, gelas ukur, erlenmeyer, pompa vakum, oven, *rotary vacuum evaporator*, *Fourier Transform Infrared (FT-IR) Spectroscopy*, dan *Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)*.

### Prosedur Penelitian

#### a. Persiapan Bubuk Terong Belanda

Buah terong belanda yang telah matang pertama-tama dibersihkan melalui pencucian dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang melengket pada kulit buah. Buah terong belanda selanjutnya dipotong-potong dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 4 hari. Buah terong belanda yang telah kering, selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender untuk mendapatkan bubuk terong belanda.

#### b. Ekstraksi dengan Metode Maserasi

Bubuk terong belanda sebanyak 10 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Pelarut n-heksana sebanyak 30 ml ditambahkan ke dalam erlenmeyer yang telah berisi sampel bubuk terong belanda. Proses ekstraksi dengan metode maserasi yaitu dilakukan dengan merendam bubuk terong belanda dengan pelarut n-heksana selama 2 hari pada suhu kamar, sesekali diaduk. Setelah 2 hari, sampel disaring dengan kertas saring. Filtrat dan residu dipisahkan. Filtrat (ekstrak likopen) disimpan pada erlenmeyer lain sedangkan residu ditambahkan kembali 20 ml n-heksana. Sampel selanjutnya dimaserasi kembali selama 1 hari pada suhu ruang dengan sesekali diaduk. Setelah dimaserasi selama 1 hari pada tahap berikutnya, sampel kembali disaring. Larutan (filtrat) yang diperoleh digabungkan dengan filtrat hasil maserasi tahap awal. Filtrat (ekstrak terong belanda) dalam erlenmeyer dituang ke dalam labu evaporator. Sampel dipekatkan dengan alat evaporator pada suhu 40°C hingga pekat. Ekstrak likopen dituang ke dalam gelas kimia dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 60°C hingga seluruh pelarut n-heksana teruapkan.

#### c. Analisis

Kadar ekstrak terong belanda yang terambil dari proses ekstraksi dianalisis dengan instrumen *Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS)*. Sementara struktur ekstrak terong belanda dikarakterisasi dengan *Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy*.

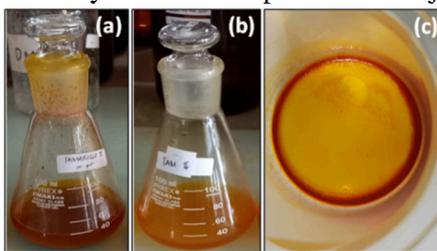
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Ekstraksi Terong Belanda

Senyawa likopen yang diperoleh pada proses pemisahan dengan ekstraksi cenderung sempurna apabila pelarut yang digunakan adalah pelarut nonpolar [4]. Hal ini disebabkan oleh senyawa likopen yang juga bersifat nonpolar. Arifulloh, 2013 berhasil melakukan ekstraksi likopen dari buah tomat dengan menggunakan pelarut campuran yaitu n-heksana, aseton, dan methanol. Studi ini mengacu pada nilai tingkat konstanta dielektrikum (D) dari pelarut yaitu n-heksana, aseton, dan metanol masing-masing 1,89; 20,70; dan 33,60. Nilai kepolaran tergantung pada nilai konstanta dielektrikum, suatu pelarut akan semakin polar jika konstanta dielektrikunya besar. Dari ketiga pelarut tersebut, n-heksana menunjukkan pelarut nonpolar karena nilai konstanta dielektrikunya yang lebih rendah dari aseton dan methanol [1]. Sehingga pada penelitian ini, likopen yang bersifat nonpolar diekstraksi dengan pelarut n-heksana yang juga bersifat nonpolar.

Gambar 1. menunjukkan ekstrak terong belanda yang diperoleh dari metode maserasi, yang telah dipekatkan atau pelarutnya yang adalah n-heksana telah diuapkan dengan oven. Karotenoid merupakan pigmen

pemberi warna kuning-merah pada buah dan sayuran. Kepekatan warna merah pada pada ekstrak likopen disebabkan oleh ikatan rangkap terkonjugasi yang dimiliki oleh senyawa karotenoid. Ikatan rangkap terkonjugasi lebih banyak terdapat pada struktur likopen dibandingkan senyawa karotenoid lainnya, yaitu sebanyak 11 ikatan rangkap terkonjugasi menyebabkan likopen berwarna jingga [1].



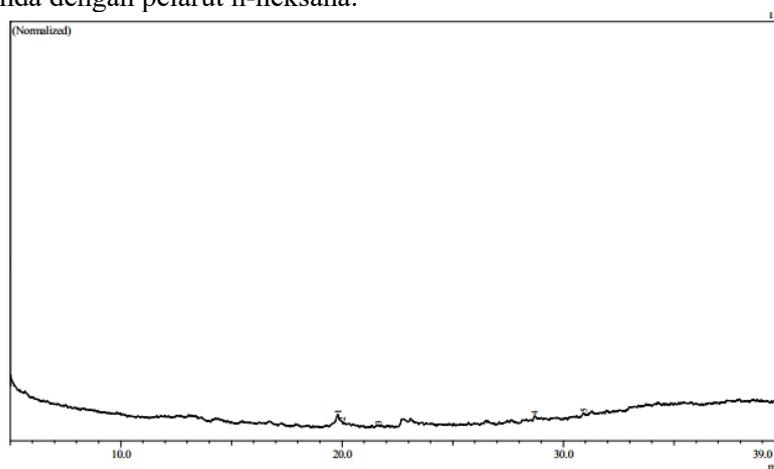
Gambar 1. Studi Isolasi likopen: (a) Maserasi, (b) ekstrak terong belanda, dan (c) ekstrak terong belanda yang telah dipekatkan.

Dewi, 2018 berhasil mengekstrak likopen dari buah tomat dengan pelarut n-heksana sebesar 2,25 mg/100 g bubuk tomat kering. Banyaknya likopen yang bisa diambil, dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk diantaranya adalah pelarut yang menentukan kemampuan molekul-molekul pelarut untuk berinteraksi menembus dinding-dinding bahan untuk berinteraksi dengan zat terlarut yang terkandung dalam bahan yakni likopen yang akan diambil. Senyawa likopen yang bersifat nonpolar bersifat larut sempurna dalam pelarut nonpolar karena gaya antar molekul antara senyawa-senyawa yang bersifat sejenis memiliki kekuatan yang sama [4].

## b. Identifikasi Senyawa Penyusun Ekstrak Terong Belanda

### Analisis dengan GCMS

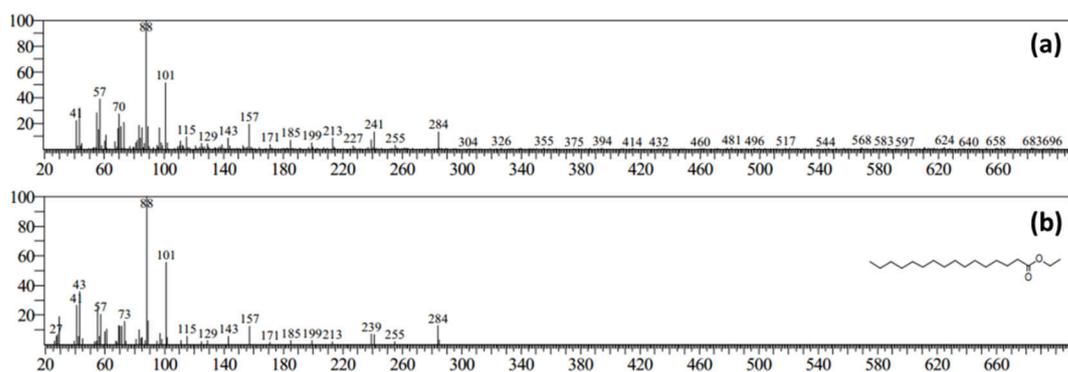
Analisis GCMS dimaksudkan untuk mengetahui komponen yang terkandung dalam sampel ekstrak terong belanda dari pelarut n-heksana. Hasil analisa ditunjukkan pada Gambar 2. yang adalah kromatogram hasil ekstrak terong belanda dengan pelarut n-heksana.



Gambar 2. Kromatogram GC-MS ekstrak asam lemak terong belanda

Dari hasil analisis dengan GCMS menunjukkan bahwa terdapat 5 komponen kimia yang terdapat pada ekstrak terong belanda, seperti yang diuraikan pada Tabel 1. Dari hasil analisis GCMS terdapat satu puncak yang paling dominan dilihat dari persentasi area yaitu 43,76%. Senyawa tersebut adalah *hexadecanoic acid, ethyl ester* disebut juga dengan asam palmitat.

Gambar 3 menunjukkan spektrum hasil analisa dari GCMS merupakan spektrum dari ekstrak likopen buah terong belanda merah dan spektrum referensi Data Base Wiley yaitu *hexadecanoic acid, ethyl ester*. Pada waktu retensi 19,808 menit menunjukkan interpretasi senyawa *hexadecanoic acid, ethyl ester* dengan rumus molekul  $C_{18}H_{36}O_2$ .



Gambar 3. Spektrum GCMS dari (a) asam lemak terong belanda dan (b) *hexadecanoic acid, ethyl ester* sesuai spektrum referensi *Data Base Wiley*

*Hexadecanoic acid, ethyl ester* merupakan kelompok asam lemak berantai panjang yang merupakan golongan senyawa asam lemak yang berperan untuk melarutkan vitamin A dan E, namun diperlukan tubuh hanya dalam jumlah kecil [6]. Puncak serapan dominan tersebut diperoleh dengan waktu retensi 19,808 menit.

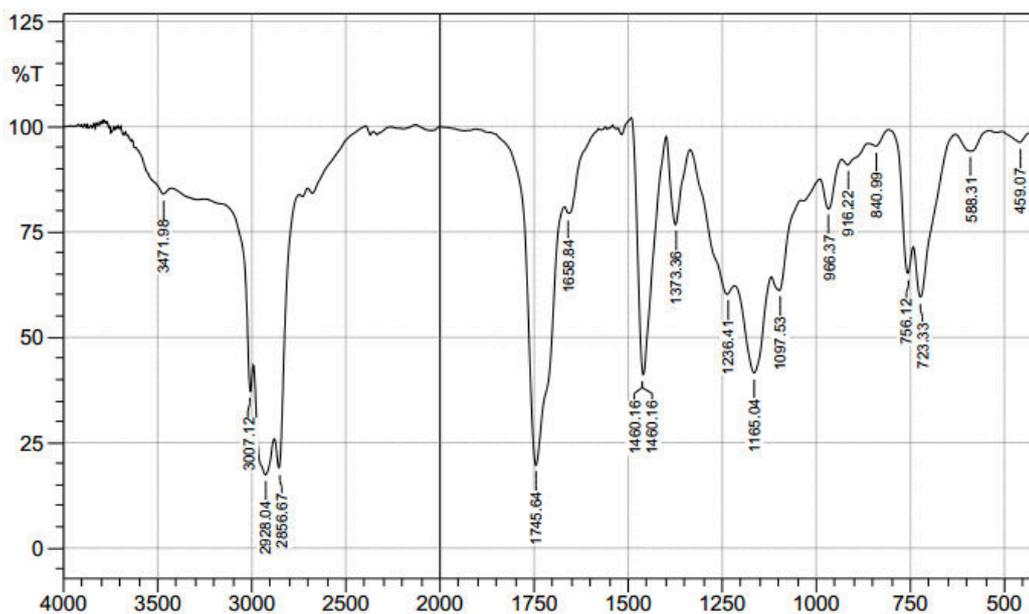
Tabel 1. Komposisi kimiawi penyusun ekstrak terong belanda

No. Puncak	Waktu Retensi	Komponen Kimia	BM	Kandungan Relatif (%)	Rumus
1.	19,808	hexadecanoic acid, ethyl ester	284	43,76	$C_{18}H_{36}O_2$
2.	20,008	(1H-[1,2,4]triazol-3-ylsulfanyl)-acetic acid (1-thiophen-2-yl-ethylidene)-hydrazide	281	15,37	$C_{10}H_{11}N_5OS_2$
3.	21,637	1-[(5-methyl-1,2,4-oxadiazol-3-yl)methyl]piperidine	181	11,61	$C_9H_{15}N_3O$
4.	28,693	1,2-benzenedicarboxylic acid	390	17,31	$C_{24}H_{38}O_4$
5.	30,920	1,3-dioxolane, 4-ethyl-5-octyl-2,2-bis(trifluoromethyl)-,trans-	350	11,95	$C_{15}H_{24}F_6O_2$

Kelarutan bahan yang ingin diekstraksi pada proses ekstraksi ditentukan oleh sifat pelarutnya. Senyawa polar hanya akan larut dalam pelarut yang bersifat polar, seperti methanol, etanol, butanol, dan air. Sedangkan senyawa nonpolar hanya dapat larut dalam pelarut nonpolar, seperti kloroform dan heksana. N-heksana merupakan senyawa non-polar. Selain itu keberhasilan proses ekstraksi juga ditentukan oleh mutu pelarut [8]. Data di atas menunjukkan bahwa senyawa likopen belum berhasil diperoleh dari buah terong belanda. Salah satu faktor kemungkinan penyebabnya adalah karena senyawa likopen yang terdapat dalam buah terong belanda berdasarkan referensi, terdapat dalam jumlah yang sangat kecil sehingga untuk mengekstrak senyawa likopen tidak mudah. Selain itu juga kemungkinan karena kurangnya kemurnian pelarut n-heksana yang digunakan karena digunakan n-heksana teknis pada proses ekstraksi ini. Hal ini menyebabkan n-heksana tidak mampu untuk mengekstrak likopen, seperti yang diungkapkan oleh Dewi, 2018 bahwa kekuatan pelarut dalam proses ekstraksi menentukan keberhasilan ekstrak likopen karena kekuatan pelarut merupakan kekuatan terdispersinya molekul-molekul pelarut untuk berinteraksi dengan komponen likopen yang akan dipisahkan.

#### Karakterisasi dengan FTIR

Senyawa kimia hasil ekstraksi buah terong belanda dengan menggunakan pelarut n-heksana yang dianalisis dengan instrumen FTIR belum berhasil menunjukkan senyawa likopen yang diharapkan untuk dipisahkan dari buah terong belanda. Gambar 4 menunjukkan spektrum FTIR yang mengarah ke spektrum gugus-gugus asam lemak, seperti yang diuraikan pada Tabel 2.



Gambar 4. Spektrum FTIR asam lemak dari buah terong belanda

Secara lengkap gugus fungsi senyawa asam lemak yang terekstraksi dari buah terong belanda dari spektrum FTIR pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada panjang gelombang 3471, 98  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan gugus fungsi O-H. Gugus alkana yaitu C-H dari  $\text{CH}_3$  dan gugus C-H dari  $\text{CH}_2$  terbaca pada panjang gelombang 2856,67 dan 2928,04  $\text{cm}^{-1}$  dan panjang gugus karboksilatnya (C=O) ditunjukkan pada panjang gelombang 1745,64  $\text{cm}^{-1}$ .

Tabel 2. Interpretasi spektrum FTIR pada karakteristik asam lemak dari berbagai referensi

Gugus Fungsi	Panjang gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ )	
	Asam lemak referensi [10]	Asam lemak dari buah terong belanda
O-H	3500-3600	3471,98
C-H	2800-2900	2856,67 dan 2928,04
C=O	1700	1745,64

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa senyawa likopen dari buah terong belanda (*Solanum betaceum*) belum berhasil diekstraksi dengan metode maserasi selama 3 hari pada suhu kamar dengan menggunakan pelarut n-heksana namun yang berhasil terambil adalah senyawa asam palmitat yang adalah golongan asam lemak dengan kadar 4,376 g dalam 10 g bubuk terong belanda kering.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifulloh. (2013). *Ekstraksi Likopen dari Buah Tomat (Lycopersicum esculentum Mill.) dengan Berbagai Komposisi Pelarut*. Universitas Jember.
- [2] Damayanti, J. D., Azmilia, R., Ainun, Z., R, N. A., & Nurdin, M. I. (2021). Isolation of Lycopene Component from Tamarillo (*Solanum betaceum*). *Indo. J. Chem. Res*, 9(2), 99–104.
- [3] Desmiaty, Y., Alatas, F., & Sugianti, I. (2008). Pembuatan Crude Likopen dari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*) dan Penentuan Daya Oksidasinya. In *Kongres Ilmiah XVI Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia Yogyakarta* (pp. 1–3).
- [4] Dewi, E. S. (2018). Isolasi Likopen dari Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum*) dengan Pelarut Heksana. *AGROTEK*, 5(2), 123–125.
- [5] Hamsina, Hasani, R., & Irfan. (2019). Optimasi Proses Ekstraksi Senyawa Likopen dari Buah Semangka dengan Menggunakan Variasi Pelarut. In *Prosiding SNP2M* (pp. 59–63).
- [6] Kartika, Agung, M. W., & Adiwena, M. (2019). Characterisation of Phytochemical Content of Leaf Extract from Karamunting (*Melastoma malabathricum L.*) Using Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS). *Biota*, 4(1), 16–23.
- [7] Kong, K., Khoo, H.E., Prasad, K. N., Ismail, A., Tan, C.P., & Rajab, N. F. (2010). Revealing the Power of the Natural Red Pigment Lycopene. *Molecules*, 15, 959–987.

- [8] Marcelinda, A., Ridhay, A., & Prismawiryanti. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Limbah Kulit Ari Biji Kopi (*Coffea sp*) Berdasarkan Tingkat Kepolaran Pelarut The Atioxidant Activity Of Husk Coffea (*Coffea sp*) Extract Base On Various Levels Of Polar Solvent. *Online Jurnal of Natural Science*, 5(1), 21–30.
- [9] Pakiding, F. L., Muhidong, J., & Hutabarat, O. S. (2015). Profil Sifat Fisik Buah Terung Belanda (*Cyphomandra betacea*). *Jurnal AgriTechno*, 8(2), 131–139.
- [10] Ramadhan, Rahmad. (2019). *Campuran Garam Pb dan Fe Terlarut Turunan Abu Vulkanik Gunung Sinabung Mengkatalisis esterifikasi 1,2-Propanadiol dengan Asam Palmitat*. Universitas Sumatra Utara.
- [11] Siddick, S. A., & Ganesh, S. (2015). *Study on Lycopene Extraction, a Natural Antioxidant from Tomato (*Solanum lycopersicum*) & Tamarillo (*Solanum betacea*) Fruit wastes*. *Research Scholar*.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang melalui DIPA Rutin, Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun 2021 (No. B/32/PL10.13/PT.01.05/2021, 23 April 2021) yang telah mendanai penelitian ini dan kepada seluruh analis beserta staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.