

EKSTRAKSI SENYAWA ANTIOKSIDAN BERUPA LIKOPEN DARI LIMBAH BUAH SEMANGKA DI PULAU LOMBOK

*[Reproducing Antioxidant Compounds Wit Lycopene Forms From Watermelon Waste
In Lombok Island]*

Taufikul Hadi¹⁾* dan Wardatul Jannah²⁾

¹⁾Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UNU NTB

²⁾ Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UNU NTB

*email: taufikul.hadi17@gmail.com

Diterima 26 Oktober 2020 / Disetujui 22 Desember 2020

ABSTRACT

Watermelon is one of the fruits that are in abundance in the dry season, especially on the island of Lombok. This abundant availability sometimes makes watermelons become waste. One way to take advantage of unsold watermelons so that they do not have to become waste is to extract the antioxidant compounds found in watermelons. The antioxidant compound found in watermelon is lycopene. Lycopene is an antioxidant compound that has many benefits, especially in controlling free radicals in the body. Also, lycopene is useful for preventing cardiovascular disease, diabetes, and, cancer. Lycopene extraction in watermelon fruit waste was carried out by the liquid-liquid method, using Hexane and Ethanol as a solvent with a ratio of 2:1. The purpose of this study was to determine the lycopene content in watermelon waste based on the ratio of feed and solvents (F/S), as well as time and temperature. The ratio of F/S used is 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 extraction temperature (30, 40, 50, 60, 70, 80, and 90) ° C while the time used (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) minutes. Based on the analysis using UV-Vis Spectrophotometry, it is known that the optimum conditions for lycopene content are in the F/S ratio of 1:4 at 70°C and 90 minutes. The lycopene content obtained was 3, 1595 mg/100gram.

Keywords: *antioxidant, extraction, lycopene, UV-Vis spectrophotometry, watermelon*

ABSTRAK

Semangka merupakan salah satu buah-buahan yang stoknya melimpah di musim kemarau terutama di pulau Lombok. Ketersediaan yang melimpah tersebut terkadang membuat buah semangka menjadi limbah. Salah satu cara memanfaatkan buah semangka yang tidak laku terjual agar tidak harus menjadi limbah adalah dengan mengekstrak senyawa antioksidan yang terdapat pada buah semangka. Senyawa antioksidan yang terdapat pada buah semangka berupa Likopen. Likopen merupakan senyawa antioksidan yang memiliki banyak sekali manfaat terutama dalam mengendalikan radikal bebas dalam tubuh. Selain itu Likopen juga bermanfaat mencegah penyakit cardiovascular, kencing manis, hingga kanker. Ekstraksi Likopen pada limbah buah semangka ini dilakukan dengan metode cair-cair, dengan menggunakan Heksana dan Ethanol sebagai pelarut (solvent) dengan jumlah perbandingan 2:1. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk bertujuan untuk mengetahui kandungan likopen yang terdapat pada limbah buah semangka berdasarkan perbandingan bahan dan pelarut (F/S), serta waktu dan suhu. Adapun perbandingan F/S yang digunakan yaitu 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 suhu ekstraksi (30, 40, 50, 60, 70, 80 dan 90)°C sedangkan waktu yang digunakan (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120). Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis diketahui bahwa kondisi optimum kandungan Likopen berada pada perbandingan F/S 1:4 pada suhu 70°C dan waktu 90 menit. Kandungan Likopen yang didapatkan sebesar 3,1595 mg/100gram.

Kata kunci: antioksidan, ekstraksi, likopen, semangka, spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Persediaan buah semangka di musim kemarau terutama di pulau Lombok sangat melimpah. Karena stok yang melimpah tersebut, banyak buah semangka menjadi busuk karena tidak laku terjual sehingga berakhir menjadi sampah. Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mengatasi semangka busuk tersebut agar tidak selalu menjadi sampah yang mengganggu lingkungan adalah dengan mengambil senyawa antioksidan yang tersimpan dalam daging buahnya. Senyawa antioksidan yang terdapat dalam buah semangka berupa likopen atau sering disebut *a-carotene*. Senyawa ini banyak terkandung dalam banyak jenis buah dan sayuran. Buah-buahan yang banyak mengandung likopen selain semangka adalah buah-buahan berwarna merah seperti tomat, jambu biji, papaya, strawberry, dan delima merah (Hamdani & Rohita, 2013).

Senyawa likopen ini sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk mengendalikan radikal bebas, selain itu likopen memiliki manfaat untuk mencegah penyakit *cardiovascular*, kencing manis, *osteoporosis*, *infertility*, dan kanker terutama kanker prostat (Rohatussolihat, 2009., Alfal, 2019). Warna merah pada semangka menandakan tingginya kadar likopen. Karena itu, makan semangka merah lebih disarankan dari pada semangka kuning. Dibandingkan dengan senyawa *antioksidan* lainnya (khususnya vitamin C dan E), kekuatan *likopen* semangka dalam memerangi radikal bebas jauh lebih ampuh. Kekuatannya sebagai *antioksidan* dua kali lipat dari *betakaroten* (provitamin A) dan sepuluh kali lipat dibandingkan vitamin E. Jadi, reaksi *likopen* sebagai *antioksidan* di dalam tubuh jauh di atas vitamin A, C, E, dan mineral lainnya (Balitbangkes, 2013).

Likopen merupakan suatu antioksidan yang sangat kuat. Kemampuannya mengendalikan *singlet oxygen* (oksigen dalam bentuk radikal bebas) 100 kali lebih efisien daripada vitamin E atau 12500 kali dari pada *gluthation*. *Singlet oxygen* merupakan *prooksidan* yang terbentuk akibat radiasi sinar

ultra violet dan dapat menyebabkan penuaan dan kerusakan kulit. Selain sebagai anti *skin aging*, likopen juga memiliki manfaat untuk mencegah penyakit *cardiovascular*, kencing manis, *osteoporosis*, *infertility*, dan kanker (kanker kolon, payudara, endometrial, paru-paru, pankreas, dan terutama kanker prostat). Ini semua diakibatkan banyaknya ikatan rangkap dalam molekulnya (Mascio, Kaiser, & Sies, 1989).

Sebagai *antioksidan*, likopen dapat melindungi DNA, di samping sel darah merah, sel tubuh, dan hati. Selain bermanfaat dalam dunia kesehatan, likopen juga bermanfaat sebagai pewarna makanan dan barang-barang dari plastik. Plastik yang diwarnai dengan likopen tidak akan luntur jika terkena air, sabun, maupun detergent. Namun, warna ini mudah rusak jika dipanaskan pada suhu tinggi, terkena minyak panas, dan bahan oksidator. Selain itu likopen juga bermanfaat sebagai pengawet alami untuk bahan makan semi basah seperti tahu, mie, bakso, ikan, daging serta minyak/lemak (Sayuti dan Yenrma, 2015).

Ekstraksi merupakan salah satu metode sederhana dan efektif yang digunakan untuk menganalisis likopen yang terdapat dalam buah dan sayur. Proses ekstraksi itu sendiri merupakan proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah mssa bahan (solven) sebagai tenaga pemisah. Menurut Fadilah (2012) proses pemisahan dengan ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar yaitu, (1) proses penyampuran sejumlah massa ke dalam larutan yang akan dipisahkan komponen-komponennya, (2) proses pembentukan fase seimbang. (3) proses pemisahan kedua fase seimbang).

Proses ekstraksi banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis pelarut, rasio bahan pelarut, waktu, suhu, ukuran partikel, dan jumlah pelarut (Prasetyowati dan Tera, 2010). Pada pembentukan likopen, suhu mempunyai peranan penting jika suhu naik maka likopen akan semakin banyak terbentuk (Sari, dkk., 2007). Likopen merupakan senyawa non polar yang mudah larut dalam klorofom, heksana, benzene, etil, asetat,

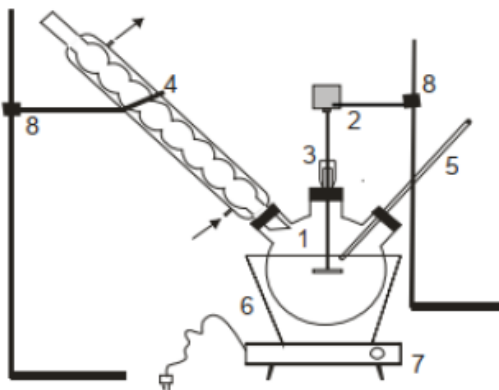
aseton, petroleum, eter, dan sebagainya (Jhon Shi dan Marc le Maquer, 2000). Pemisahan likopen dari buah semangka dapat dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair, menggunakan n-heksan atau etanol sebagai solven serta mengujian kadar likopen dengan menggunakan spektrofotometer (Monica & Rollando, 2019).

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan likopen yang terdapat pada limbah buah semangka berdasarkan perbandingan bahan dan pelarut, serta waktu dan suhu. Pada penelitian ini nantinya akan menggunakan pelarut berupa heksana dan etanol dengan perbandingan 2:1.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Blender, Beaker Glass, Labu takar, Erlenmeyer, Gelas ukur, Timbangan, Strirrer, Spektrofotometer, Corong gelas, Piknometer, Pipet, Corong, Aluminium Foli, dan Kertas Saring. Adapun rangkaian alat yang digunakan seperti yang terlihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Rangkaian Alat

Keterangan:

1. Labu leher tiga
2. Motor pengaduk
3. Pengaduk Merkuri
4. Pendingin balik
5. Termometer
6. Waterbath
7. Kompor listrik
8. Statif dan klem

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini limbah semangka yang sudah dibuat jus, bahan pelarut berupa etanol dan heksana.

Prosedur Pelaksanaan

1. Penentuan Perbandingan F/S, Suhu, dan Waktu Ekstraksi Optimal

Limbah buah semangka yang sudah dihaluskan dengan blender dicampur dengan solvent yang sudah dibuat perbandingannya F/S (1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5), kemudian mengatur suhu pemanasan sesuai dengan variable yang sudah ditentukan yaitu (30, 40, 50, 60, 70, 80)°C dan menjalankan proses ekstraksi selama 1 jam untuk tiap variabel suhu. Campuran dipindahkan ke dalam corong pisah, ditambahkan dengan 10 ml aquades, dikocok kembali dan didiamkan selama 15 menit sampai terbentuk dua fase. Lapisan atas (nonpolar) diambil dan dimasukkan dalam labu ukur 100 ml sambil ditambahkan dengan etanol sampai tanda batas yang ditentukan. Dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 470 nm dapat ditentukan kadar likopen total dari lapisan bagian atas (nonpolar) pada tiap-tiap variable suhu. Dari hasil Analisa dapat ditentukan perbandingan F/S optimal pada 1: 4 dengan suhu 70°C. Hasil ini kemudian dilanjutkan untuk menentukan waktu optimal (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 menit) dengan menggunakan langkah-langkah yang sama, akan tetapi menggunakan perbandingan F/S (1:4) pada suhu 70°C.



Gambar 2. Hasil Ekstraksi



Gambar 3. Proses Pemisahan Hasil Ekstraksi



Gambar 4. Hasil akhir pemisahan

2. Analisa Antioksidan dengan Spektrofotometri UV-Vis (Stahl, 1985)

Sampel yang telah bebas endapan sebanyak 5 ml diencerkan dengan Hexana sampai 25 ml, hasil pengenceran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam cuvet dan dianalisisa dengan menggunakan spektronik C-20 pada Panjang gelombang 470 nm. Kemudian dilanjutkan dengan mengkalibrasi data absorbansi dalam kadar larutan likopen standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi kandungan likopen pada limbah buah semangka dilakukan dengan menggunakan ekstraksi ekstraksi cair-cair. Ekstraksi cair-cair merupakan proses pemisahan fase cair yang memanfaatkan perbedaan kelarutan zat yang akan dipisahkan antara larutan asal dan pelarut pengekrak (Mirwan & Arriono, 2010). Adapaun solvent yang digunakan pada penelitian ini adalah heksana dan ethanol dengan perbandingan 2:1. Hasil ekstraksi dipisahkan antara lapisan polar dan nonpolar dengan menggunakan corong pisah

seperti pada gambar 3. Selanjutnya bagian atas (nonpolar) ditampung pada gelas ukur 100ml ditambhakna dengan ethnol sampai tanda batas seperti pada gambar 4. Selanjutnya bagian non polar tersebut dianalisa dengan spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang 470 nm dengan berbagai perlakuan diantaranya berdasarkan perbedaan perbandingan F/S, perbedaan suhu, serta perbedaan waktu ekstraksi.

Perbandingan Bahan dan Pelarut (F/S) Optimum Pada Kadar Likopen

Dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 470 nm diperoleh data absorbansi jus limbah buah semangka sebesar 0,996 dengan kadar total likopen 15,24 mg/100 gr. Selanjutnya dari hasil analisa diketahui perbandingan F/S (1:4) mampu mengekstrak likopen dengan jumlah lebih besar. Sedangkan pada perbandingan F/S (1:1), (1:2), dan (1:3), kondisinya belum optimal dikarenakan jumlah jus limbah semangka (bahan) lebih banyak daripada jumlah pelarutnya sehingga tidak semua likopen dapat dilarutkan oleh pelarut. Begitu juga pada perbandingan F/S (1:5), kandungan likopen yang dihasilkan lebih kecil dari perbandingan F/S (1:4). Hal seperti ini juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Maulida & Zulkarnaen (2010) yang mengekstraksi kandungan likopen pada buah tomat. Hasil penelitiannya menunjukkan bawah kandungan kadar likopen pada buah tomat optimum terekstraksi pada kondisi perbandingan F/S 1:4, sedangkan pada perbandingan F/S 1:5 mengalami penurunan. Begitu juga pada penelitian yang dilakukan oleh Hamsina, dkk (2019) yang mengekstraksi likopen pada buah semangka, kandungan likopen optimal terjadi pada kondisi perbandingan F/S 1:2, sedangkan pada perbandingan F/S 1:3 mengalami penurunan. Hasilnya terlihat menurun karena volume pelarut yang digunakan semakin besar akibatnya semakin banyak impuritas yang ikut terlarut. Hal ini akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat komponen dari likopen. Berikut disajikan data absorbansi Likopen

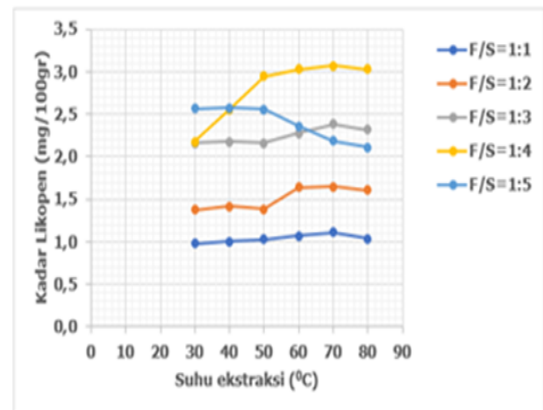
dengan perbandingan bahan dan pelarut (F/S) dengan berbagai jumlah perbandingan F/S.

Tabel 1. Data absorbansi likopen dengan F/S

Rasio F/S	Temperatur (°C)	Absorbansi(470 nm)	Kadar Total Likopen (mg/100gr)	Persentase kadar Likopen (%)
1:1	30	0,1615	0,9767	6,41
	40	0,1631	1,0030	6,58
	50	0,1646	1,0293	6,75
	60	0,1669	1,0688	7,01
	70	0,1692	1,1082	7,27
	80	0,1650	1,0359	6,80
1:2	30	0,1846	1,3712	9,00
	40	0,1869	1,4107	9,26
	50	0,1854	1,3844	9,08
	60	0,2000	1,6342	10,72
	70	0,2008	1,6473	10,81
	80	0,1985	1,6079	10,55
1:3	30	0,2308	2,1602	14,17
	40	0,2315	2,1733	14,26
	50	0,2308	2,1602	14,17
	60	0,2377	2,2785	14,95
	70	0,2438	2,3837	15,64
	80	0,2400	2,3179	15,21
1:4	30	0,2315	2,1733	14,26
	40	0,2538	2,5546	16,76
	50	0,2769	2,9491	19,35
	60	0,2815	3,0267	19,86
	70	0,2838	3,0675	20,13
	80	0,2815	3,0280	19,87
Rasio F/S	Temperatur (°C)	Absorbansi (470 nm)	Kadar Total Likopen (mg/100gr)	Persentase kadar Likopen (%)
1:5	30	0,2546	2,5678	16,85
	40	0,2550	2,5744	16,89
	50	0,2538	2,5546	16,76
	60	0,2423	2,3574	15,47
	70	0,2323	2,1865	14,35
	80	0,2277	2,1076	13,83

Suhu Optimum Hasil Ekstraksi Likopen

Proses ekstraksi limbah buah semangka pada penelitian ini menggunakan suhu 30, 40, 50, 60, 70, 80°C. Berdasarkan dari tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa jumlah hasil ekstraksi terbesar diperoleh pada suhu 70°C di setiap perbandingan F/S yang telah ditentukan kecuali di perbandingan F/S 1:5 hasil ekstraksi terbesar terjadi pada suhu 40°C. Data kadar likopen pada masing-masing perbandingan dan suhu lebih jelasnya disajikan pada Gambar 5.

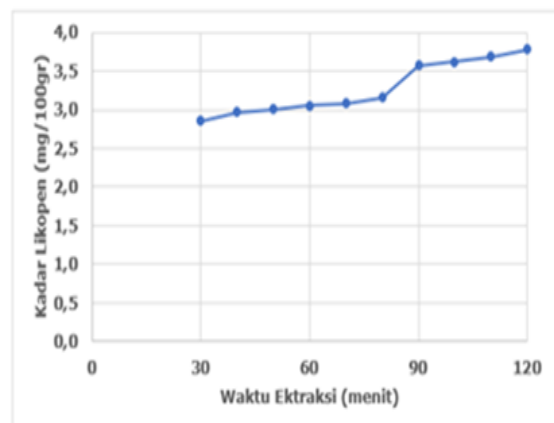


Gambar 5. Grafik Kadar Likopen dan suhu ekstraksi

Dari grafik di atas terlihat pada suhu 80°C di setiap perbandingan F/S hasil ekstraksi yang dihasilkan mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan kenaikan suhu akan menyebabkan dekomposisi dari komponen likopen yang menyebabkan komponen baru lebih rendah dari titik didih komponen sebelumnya sehingga menjadi lebih mudah menguap (Maulida & Zulkarnaen, 2010).

Waktu Optimum Hasil Ekstraksi Likopen

Perbandingan F/S 1:4 dan suhu ekstraksi 70°C digunakan untuk menentukan kadar likopen pada berbagai macam rentang waktu. Pada penelitian ini menggunakan waktu ekstraksi dengan rentang 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 menit dan selanjutnya memilih waktu yang optimum dalam menghasilkan kadar likopen.



Gambar 6. Grafik waktu ekstraksi terhadap kadar likopen

Dari Gambar 6 terlihat semakin lama waktu ekstraksi yang digunakan maka semakin banyak hasil ekstraksi yang diperoleh. Hal ini disebabkan oleh lamanya waktu kontak antara pelarut (*solvent*) dan bahan terlarut (*solute*) yang mengakibatkan proses pelarutan likopen oleh pelarut akan terus terjadi sampai pelarut setimbang terhadap bahan pelarut. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Handayani, *et al* (2014), menyatakan bahwa semakin lama waktu ekstraksi maka kesempatan bahan kontak dengan pelarut akan semakin besar sehingga rendemen hasil ekstraksi juga akan bertambah. Begitu juga yang dilaporkan oleh Kojic, *et al* (2011) bahwa suhu dan waktu ekstraksi memiliki peranan yang penting dalam proses ekstraksi, Terlalu singkatnya waktu ekstraksi mengakibatkan pelarutan senyawa antioksidan tidak optimum sehingga bahan belum terekstraksi secara sempurna dan sebaliknya, semakin lama waktu ekstraksi maka akan menaikkan jumlah analit yang terekstrak karena kontak antara *solven* dan *solute* akan semakin lama sehingga proses pelarutan senyawa antioksidan akan terus berlangsung dan berhenti sampai pelarut jenuh. Adapun hasil ekstraksi yang didapatkan dari masing-masing waktu tersebut adalah 2,8571; 2,9715; 3,0109; 3,0543; 3,0806; 3,1595; 3,5750; 3,6197; 3,6855; 3,775 mg/100 gr.

Waktu optimal dari proses ekstraksi terjadi pada waktu ekstraksi selama 90 menit. Hal ini terlihat dalam gambar 6 di atas, meskipun waktu ekstraksi 100, 110 dan 120 menit menghasilkan kadar likopen lebih besar namun peningkatannya tidak terlalu berbeda dengan kadar likopen yang dihasilkan pada waktu ekstraksi 90 menit. Penggunaan waktu ekstraksi yang lebih lama dari 90 menit justru akan membuat waktu operasi semakin lama sehingga menjadi tidak efisien dan ekonomis.

KESIMPULAN

Limbah buah semangka dapat dimanfaatkan kembali dengan mengekstrak senyawa antioksidan berupa likopen yang ada pada daging buahnya. Kondisi optimum kandungan likopen pada limbah buah

semangka terjadi pada kondisi perbandingan F/S (1:4) pada suhu 70°C dan waktu 90 menit dengan jumlah kandungan likopen sebesar 3, 1595 mg/100gram.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih pada KEMENRISTEK BRIN yang telah memberikan bantuan dana dalam skema penelitian dosen pemula untuk tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfal. 2019. *Likopen*, Antioksidan *eksogen* yang bermanfaat bagi kesehatan fertilitas Laki-laki. *Jurnal Majority*. 8(1): 12-22.
- Balitbangkes Republik Indonesia. 2013. *Laporan hasil riset kesehatan*.
- Di Mascio, P., Kaiser, S., Sies, H., 1989. *Lycopene as The Most Efficient Biological Carotenoid Singlet Oxygen Quencher*. Archives of Biochemistry and Biophysics.
- Fadilah, A.N. 2012. Isolasi dan Purifikasi likopen dari buah tomat dan semangka. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hamsina., Ruslan, Hasani., Irfan. 2019. Optimasi Proses Ekstraksi Senyawa Likopen dari Buah Semangka dengan Menggunakan Variasi Pelarut. *Prosiding Seminar nasional Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat*. 59-63.
- Handayani, D., Mun'im, A., Ranti, A. S. 2014. Optimization of green tea wate extraction using microwave assisted extraction to yield green tea extract. *Traditional Medicine Journal* 19(1): 29-35.
- Kojic, A. B., Mirela, P., Srecko, T., Stela, K., Ibrahim, M., Mate, B., Darko, V. 2011. Effect of extraction conditions on the extractability of phenolic compounds from lyophilised fig fruits (*Ficus carcia L*). *Journal Food Nutrition Science* 61(3): 195-199.
- Maulida, D., Zulkarnaen, N. 2010. Eksraksi Antioksidan (*Likopen*) Dari Buah Tomat Dengan Menggunakan *Solven* Campuran, *n-Heksana*, *Aseton*, dan *Etanol*. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Mirwan, A., Arriono, D. 2010. Dinamika Tetes Ekstraksi Cair-Cair Sistem *Air-Metil Keton (Mek)-Heksan* Dalam kolom Isian. *Jurnal Teknik kimia Indonesia* 9(3): 100.
- Monica, E., Rollando. 2019. Identifikasi dan Isolasi Senyawa Likopen dari Semangka (*Citrullus Lanatus*). *Jurnal Ilmu Farmasi dan farmasi Klinik* 16(1): 80-85.
- Prasetyowati, R.P., Tera,F. 2010. Pengambilan Minyak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*. 17(2): 16-24.
- Rohatussolihat. 2009. Antioksidan penyelamat sel-sel tubuh manusia. *Jurnal Biotrends*. 4(1): 5-9.
- Sari, A., Kun, T.D., Sunarmani. 2007. Potensi *Likopen* dalam Tomat Untuk Kesehatan. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 3(11).
- Sayuti, K., Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami Dan Sintetik*. Andalas university Press. Padang.
- Shi, J., Maquer, M.L. 2000. Lycopene in Tomatoes: Chemical and Physical Properties Affected by Food Processing. *Critical Reviews in Biotechnology*. 20(4): 293-334.
- Stahl, E. 1985. Analisis Obat Secara kromatografi dan Mikroskopi, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. 3-17. ITB. Bandung
- Tristiyani, D., Hamdani., dan Rohita D. 2013. Penetapan kadar *likopen* dari beberapa buah berdaging merah dengan metode spektrofotometri. *JTFSI*. 2(2): 11-21.