



EKSTRAKSI ANTIOKSIDAN LIKOPEN MENGGUNAKAN SOLVENT CAMPURAN ETHANOL DAN N-HEKSANA PADA BUAH JAMBU BIJI

Rina Zahara, Jalaluddin,* Eddy Kurniawan, Muhammad, Masrullita

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
Korespondensi HP: 081360347108, e-mail: jalaluddin@unimal.ac.id

Abstrak

*Likopen atau yang sering disebut sebagai a-carotene adalah suatu pigmen merah terang, suatu fitokimia yang banyak ditemukan dalam buah jambu biji dan buah-buahan lain yang berwarna merah. Jambu biji (*Psidium Guajava*) adalah salah satu tanaman buah jenis perdu, Jambu memiliki buah yang berwarna hijau (agak kekuningan setelah matang) dengan daging buah berwarna putih atau merah dan berasa asam manis, Jambu biji mengandung vitamin C yang paling tinggi dan cukup mengandung Vitamin A, Kandungan Vitamin C dua kali lipat lebih banyak. Pengaruh waktu terhadap densitas bahwa semakin tinggi waktu yang kita gunakan maka semakin rendah nilai densitas yang diperoleh, karena semakin tinggi suhu yang kita gunakan maka semakin sedikit hasil ekstrak yang didapat, pada run 9 Volume jambu biji 50 ml dan volume n-Heksana 150 ml dengan waktu 110 menit dan suhu yang dipakai 70 °C maka densitas yang diperoleh sebesar 0,397. Kadar likopen semakin banyak larutan yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai absorbansi yang didapat pada bahan baku sebanyak 50 ml dengan suhu 70 °C dan pelarut n-Heksana 150 ml, panjang gelombang 470 nm, maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,250 dan kadar likopen yang terekstrak sebesar 6,27.*

Kata Kunci: *likopen, Densitas, Jambu Biji, n-heksana, ethanol*

1. Pendahuluan

Jambu biji (*Psidium guajava*) adalah salah satu tanaman buah jenis perdu, dalam bahasa Inggris disebut Lambo guava. Tanaman ini berasal dari Brazilia Amerika Tengah, menyebar ke Thailand kemudian ke negara Asia lainnya seperti Indonesia. Jambu biji sering disebut juga Jambu Klutuk, Jambu Siki, atau Jambu Batu (Kuntarsih, 2006).

Di Indonesia tanaman jambu biji dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Pohon jambu biji banyak ditanam orang di halaman dan di ladang-ladang. Ketinggian tempat yang sesuai untuk tanaman ini sekitar 1200 meter dari permukaan laut. Pohon jambu biji merupakan tanaman perdu yang banyak bercabang, tingginya mencapai 12 meter. Buahnya berisi banyak biji kecil-kecil dan ada juga yang tidak mempunyai biji yang biasa di sebut dengan jambu sukun (Wirakusumah, 2002).

Jambu biji yang banyak di gemari oleh masyarakat adalah yang mempunyai sifat unggul antara lain berdaging lunak dan tebal, rasanya manis, tidak mempunyai biji, dan buahnya berukuran besar. Terdapat beberapa jenis jambu biji yang di unggulkan yaitu Jambu Pasar Minggu, Jambu Bangkok, Jambu Palembang, Jambu Sukun, Jambu Apel, Jambu Sari, Jambu Merah, dan Jambu Merah Getas (Wirakusumah, 2002).

Penggunaan jambu biji sebagai bahan dasar pembuatan minuman instan semakin meningkat pada beberapa tahun terakhir. Hal ini didasarkan 2 pada beberapa keunggulan yang dimiliki oleh jambu biji. Jambu biji memiliki kadar vitamin C yang sanggup memenuhi kebutuhan harian anak berusia 1320 tahun yang mencapai 80-100 mg per hari, atau kebutuhan vitamin C harian orang dewasa yang mencapai 70-75 mg per hari. Sebutir jambu biji dengan berat 275 g per buah dapat mencukupi kebutuhan harian akan vitamin C pada tiga orang dewasa atau dua anak-anak. Keunggulan lain dikenal sebagai bahan obat tradisional untuk batuk dan diare. Jus Jambu Biji "Bangkok" juga dianggap berkhasiat untuk membantu penyembuhan penderita demam berdarah dengue (Kuntarsih, 2006).

Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang diperlukan oleh tubuh dan berfungsi untuk meningkatkan sistem imunitas tubuh. Bila dalam tubuh kebutuhan vitamin dan mineral mencukupi, maka segala jenis penyakit dapat dicegah. Mengonsumsi vitamin C yang juga berfungsi sebagai antioksidan terbukti dapat menangkal virus-virus, sehingga bila cukup memenuhi kebutuhan ini, maka akan lebih jarang mengalami flu (Adhyzal, 2008).

Kelemahan yang terdapat didalam jambu biji adalah masa simpan yang singkat sehingga jambu biji yang disimpan akan mudah rusak. Oleh karena kelemahan itu maka peneliti melakukan penelitian membuat minuman instan dari berbagai jenis jambu biji, sehingga orang dapat dengan mudah mengkonsumsi jambu biji tanpa memikirkan untuk menyingkirkan bijinya dan masa simpan jambu biji menjadi lebih panjang daripada sebelum di olah menjadi minuman instan. Kelemahan manusia dalam mengolah jambu biji masih kurang, jambu biji saat ini hanya dikonsumsi secara langsung atau di buat jus. Jambu biji dapat diolah dengan berbagai cara misalnya : diolah menjadi selai jambu biji dan minuman instan jambu biji. Kondisi masyarakat 3 sekarang yang sangat mendesak karena kesibukan dalam bekerja maupun dalam kegiatan lainnya sehingga masyarakat membutuhkan makanan atau minuman instan yang lebih mudah cara penyajiannya seperti minuman yang terbuat dari jambu biji, sehingga masyarakat lebih mudah untuk mengkonsumsinya.

Di dalam tubuh kita terdapat senyawa yang disebut antioksidan yaitu senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas, seperti: enzim SOD (Super Oksida Dismutase), glutathione, dan katalase. Antioksidan juga dapat diperoleh dari asupan makanan yang banyak mengandung vitamin C, vitamin E dan betakaroten serta senyawa fenolik (Prakash,A., 2001).

Saat ini semakin banyak beredar produk pangan kaya antioksidan. Kandungan antioksidan ini bisa meredam radikal bebas yang memicu pertumbuhan sel kanker. Pada buah jambu biji memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian untuk meningkatkan manfaat buah Jambubiji. Zat ini banyak didapatkan pada jambu biji yang merupakan tanaman yang sangat di kenal oleh masyarakat Indonesia. Tetapi di Aceh penggunaan pada buah jambu biji kurang di variasikan menjadi produk-produk lain sehingga daya konsumsi masyarakat untuk buah jambu biji merah pun tidak terlalu banyak. Dalam jambu biji merah ditemukan likopen yaitu zat nirgizi potensial lain selain serat. Lycopene adalah karotenoid (pigmen penting dalam tanaman) yang terdapat dalam darah (0,5 mol per liter darah) serta memiliki aktivitas anti-oksidan. Riset-riset epidemiologis likopen pada studi yang dilakukan

peneliti Itali, mencakup 2.706 kasus kanker rongga mulut, tekek, kerongkongan, lambung, usus besar, jika mengkonsumsi lycopene yang meningkat, khususnya pada jambu biji yang daging buahnya berwarna merah, berbiji banyak dan berasa manis mempunyai efek memberikan perlindungan pada tubuh dari beberapa jenis kanker. Zat lycopene ini banyak didapatkan pada jambu biji. Di Aceh penggunaan pada buah jambu biji kurang di variasikan menjadi produk-produk lain sehingga daya konsumsi masyarakat untuk buah jambu biji merah pun tidak terlalu banyak. Sehingga timbul pemikiran untuk melakukan penelitian pada buah jambu biji agar dapat diambil zat lycopene sebagai karotenoid untuk pencegahan penyakit kanker yang lebih efisien dan ekonomis.

2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah sari jambu biji merah 50 ml dengan suhu 70 °C, pelarut N-Heksana 50, 100 dan 150 ml dengan waktu ekstraksi 70, 90 dan 110 menit, dengan uji densitas, analisa kadar likopen dari buah jambu biji :

Adapun langkah kerja pada penelitian ini ada persiapan bahan baku, penentuan density solven (N-Heksana), menentukan perbandingan dan suhu ekstraksi optimal, menentukan waktu ekstraksi, penetapan kadar Antioksidan dengan analisa spektrofotometer yaitu :

Pada penelitian ini dilakukan pemisahan antioksidan dari buah jambu biji merah dengan metoda ekstraksi cair – cair, menggunakan etanol, heksana, dan aseton sebagai solven. Buah jambu biji merah dihaluskan dengan blender sampai diperoleh cairan buah jambu biji (juice). Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahapan, yaitu tahapan penentuan waktu reaksi optimal yang dilanjutkan dengan tahapan penentuan perbandingan jumlah feed dan perbandingan solven optimal. Selanjutnya penentuan kadar antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode analisa spektrofotometri pada panjang gelombang 470 nm.

Penentuan Density Solven (N-Heksana)

Penentuan density solven adalah sebagai berikut, Menimbang piknometer kosong, Mengisi piknometer dengan aquadest dan menimbanginya, Mengukur volume

aquadest, Mengeringkan piknometer, Mengisi piknometer dengan masing – masing solven (etanol dan heksana) dan menimbanginya, Mengukur volume masing – masing solven (etanol dan heksana) yang ada dalam piknometer, Menghitung density masing – masing solven (etanol dan heksana).

Menentukan Waktu Ekstraksi

Masukkan larutan umpan dengan solvent yang sudah dibuat, Atur suhu pemanasan sesuai variabel yang diinginkan 70°C, kemudian jalankan proses ekstraksi waktu yang telah ditentukan (70, 90 dan 110) untuk tiap variabel, Atur suhu pemanasan sesuai variabel yang diinginkan 70°C, kemudian jalankan proses ekstraksi waktu yang telah ditentukan (70, 90 dan 110) untuk tiap variabel. Tampung hasil ekstraksi pada erlenmeyer, kemudian tambahkan aquadest untuk proses pencucian, Memisahkan ekstrak dan rafinat dengan corong pemisah. Tambahkan 10ml aquadest kemudian dikocok lagi selama 15 menit. Pisahkan lapisan polar dan lapisan non polar, ambil semua lapisan atas (non polar) masukkan dalam labu ukur 100 ml tambahkan etanol sampai tanda batas. Tentukan kadar likopen total dari lapisan non polar (bagian atas) dengan spektrofotometer UV – Vis pada panjang gelombang maksimum 470 nm. Menentukan perbandingan feed dan solven, serta suhu operasi yang terbaik dari hasil analisa.

Penetapan Kadar Antioksidan dengan Analisa Spektrofotometri

1. Kalibrasi alat

- Menghubungkan spektronik UV-VIS dengan sumber arus listrik
- Menghidupkan spektronik UV-VIS dengan tombol A.
- Dengan tombol C, atur skala sampai pembacaan absorbansi tak terhingga (transmitasi = 0)
- Memasukkan aquadest dalam cuvet dan menempatkannya dalam alat D
- Mengatur tomol B sampai skala yang ditunjukkan absorbansi 0
- Spektronik siap dipakai

2. Pengukuran absorbansi sample

- Ambil 5 ml sampel yang telah bebas endapan. Encerkan dengan N-Hexana sampai 25 ml

- Masukkan hasil pengenceran ke dalam cuvet
- Analisa sampel menggunakan spektrometri UV pada panjang gelombang 470 nm.
- Dengan bantuan kurva standar, kalibrasi data absorbansi dalam kadar larutan likopen standar.

Spektrofotometri merupakan suatu metode analisa kimia yang didasarkan pada pengukuran serapan relatif sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan dengan menggunakan prisma atau kisi difraksi sebagai monokromator dan detector fotosel. Dalam spektrofotometri, intensitas sinar datang yang dipantulkan atau diteruskan oleh medium merupakan fungsi eksponensial dari konsentrasi dan tebal laju larutan yang dilalui sinar. Pernyataan ini dikenal dengan Hukum Lambert Beer.

$$A = a \cdot b \cdot c$$

Dimana :

A = Absorban

a = absorbisitas molar

b = Tebal laju larutan

c = Konsentrasi Spektrofotometri

merupakan alat yang digunakan untuk mengukur % T atau absorban (A) suatu cuplikan sebagai fungsi panjang gelombang.

$$T = P / P_0$$

$$A = \log 1 / T$$

Pada metode spektrofotometri, sample menyerap radiasi elektromagnetis yang pada panjang gelombang tertentu dapat terlihat. Dengan metode ini sample dengan konsentrasi yang sudah diketahui di ukur absorbansinya sehingga diperoleh kurva standar padatan versus absorbansi. Kurva ini digunakan untuk mencari konsentrasi sample yang belum diketahui.

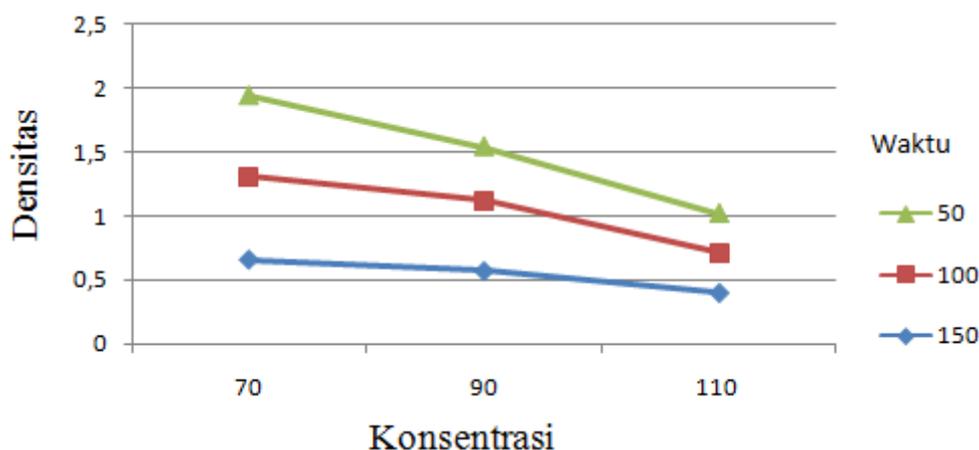
3. Hasil dan Diskusi

3.1 Karakterisasi

Bahan yang digunakan dalam ekstraksi ini adalah jus jambu biji, pada buah jambubiji yang mengandung berbagai zat gizi yang dapat digunakan sebagai obat untuk kesehatan juga mengandung Vitamin C yang paling tinggi dan cukup mengandung Vitamin A dan kaya antioksidan. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi dengan menggunakan jambu biji dan campuran pelarut n-heksana (1:1, 1:2 dan 1:3). Spektrofotometer merupakan alat optik yang digunakan untuk mengamati dan mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang.

3.1.1 Pengaruh Waktu Terhadap Densitas

Densitas merupakan pengukuran massa setiap satuan volume benda padat, benda cair, dan benda gas. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya (Bombardelli, 1999).



Gambar 1. Pengaruh waktu Terhadap Densitas

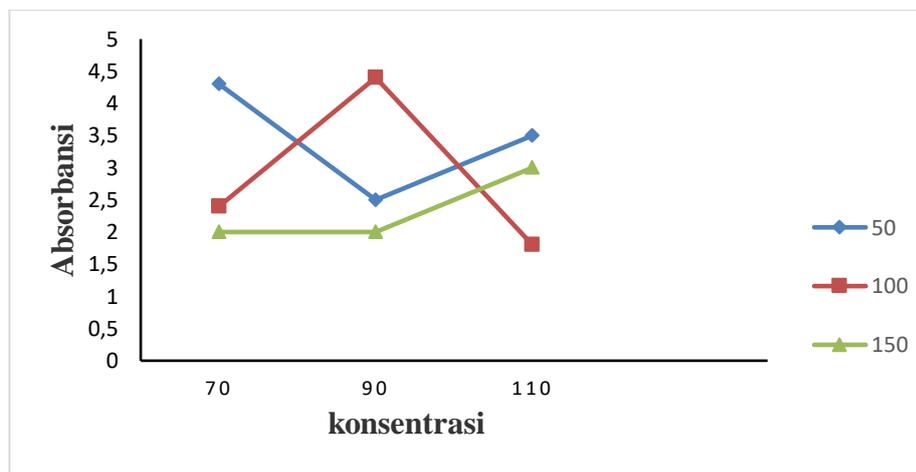
Pada Run 1 volume Jambu Biji 50 ml dan volume n-Heksana 50 ml dengan waktu 70 menit dan suhu yang dipakai 70 °C maka densitas yang diperoleh sebesar 0,638. Pada Run ke 5 volume Jambu Biji 50 ml dan volume n-Heksana 100 ml dengan waktu 90 menit dan suhu yang dipakai 70 °C maka densitas yang diperoleh sebesar 0,548, sedangkan pada Run ke 9 volume Jambu Biji 50 ml dan

volume n-Heksana 150 ml dengan waktu 110 menit dan suhu yang dipakai 70 °C maka densitas yang diperoleh sebesar 0,397. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi waktu yang kita gunakan maka semakin rendah nilai densitas yang diperoleh, karena semakin tinggi suhu yang kita gunakan maka semakin sedikit hasil ekstrak yang didapat.

3.1.2 Pengaruh waktu Terhadap Likopen

Pada penelitian ini menguji likopen dengan menggunakan alat spektrofotometer, likopen adalah suatu karetenoid pigmen merah terang, suatu fitokimia yang banyak ditemukan dalam buah jambu biji atau buah-buahan yang berwarna merah.

Likopen merupakan objek paling populer, karetenoid ini telah di pelajari secara ekstensif dan ternyata merupakan sebuah antioksidan yang sangat kuat dan memiliki kemampuan anti kanker (Di Mascio P, Kaiser, dan Sies, 1989).



Gambar 2. pengaruh Waktu Terhadap Likopen

Pada variabel waktu operasi yang dijalankan, bahan baku yang digunakan adalah jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70 °C, waktu 70 menit dan pelarut n-heksana 50 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,477, sedangkan pada bahan baku yang digunakan adalah jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70°C dan pelarut n-heksana 100 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm

maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,485, sedangkan pada bahan baku yang digunakan dalam jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70°C dan pelarut n-heksana 150 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,498, sedangkan pada bahan baku yang digunakan dalam jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70°C dan pelarut n-heksana 50 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,356, sedangkan pada bahan baku yang digunakan dalam jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70°C dan pelarut n-heksana 100 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,371, sedangkan pada bahan baku yang digunakan dalam jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70°C dan pelarut n-heksana 150 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,390, sedangkan pada bahan baku yang digunakan dalam jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70°C dan pelarut n-heksana 50 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,231, sedangkan pada bahan baku yang digunakan dalam jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70°C dan pelarut n-heksana 100 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,242, sedangkan pada bahan baku yang digunakan dalam jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70°C dan pelarut n-heksana 150 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,250. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak larutan yang kita gunakan maka semakin tinggi pula nilai absorbansi yang didapat. data absorbansi sebagai berikut:

- Jus jambu biji:
 - Pada panjang gelombang 470 nm
 - Nilai Absorbansi (daya serap) 0,477

Tabel Hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data-data dibawah ini :

Tabel LB.1 Data hasil Penelitian Pengaruh Waktu Terhadap Densitas

Jambu biji : N-heksana (ml)	Waktu (t)	Suhu (°C)	Densitas
50:50	70	70	0,638
50:100	70	70	0,648
50:150	70	70	0,659
50:50	90	70	0,426
50:100	90	70	0,548
50:150	90	70	0,569
50:50	110	70	0,298
50:100	110	70	0,321
50:150	110	70	0,397

Tabel LB.2 Data Absorbansi Likopen

No	Jambu Biji (ml)	Temperature (°C)	Waktu (t)	Larutan N-heksana (ml)	Nilai Absorbansi
1	50	70	70	50	0,477
2	50	70	70	100	0,485
3	50	70	70	150	0,498
4	50	70	90	50	0,356
5	50	70	90	100	0,371
6	50	70	90	150	0,390
7	50	70	110	50	0,231
8	50	70	110	100	0,242
9	50	70	110	150	0,250

4. Simpulan dan Saran

Pengaruh waktu terhadap densitas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi waktu yang kita gunakan maka semakin rendah nilai densitas yang diperoleh, karena semakin tinggi suhu yang kita gunakan maka semakin sedikit hasil ekstrak yang didapat, pada Run ke 9 volume Jambu Biji 50 ml dan volume n-Heksana 150 ml dengan waktu 110 menit dan suhu yang dipakai 70 °C maka

densitas yang diperoleh sebesar 0,397. Kadar likopen dapat disimpulkan bahwa semakin banyak larutan yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai absorbansi yang didapat.pada bahan baku yang digunakan adalah jambu biji sebanyak 50 ml dengan suhu 70°C dan pelarut n-heksana 150 ml, panjang gelombang spektrofotometer yang digunakan 470 nm, maka absorbansi yang diperoleh sebesar 0,250 dan kadar likopen yang terekstrak sebesar 6,27. Saran Untuk meningkatkan kadar likopen, Dalam pengambilan likopen dari buah jambu biji dilakukan dengan proses ekstraksi dengan menggunakan solven campuran agar dapat dikaji untuk mendapatkan Hasil likopen terbaik. Perlu dilakukan untuk penelitian lebih lanjut tentang pelarut lain yang lebih dapat meningkatkan hasil. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya digunakan reagen dengan kemurnian yang lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik .

5. Daftar Pustaka

1. Adhizal. (2008). ANALISIS DAN ASPEK KESEHATAN. *Analisis Dan Aspek Kesehatan*, 2(1), 41–49.
2. B., F. (2003). Ekstraksi Asam Lemak Omega-3 Dari Limbah Ikan Tun. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 6(2), 41. <https://doi.org/10.29238/teknolabjournal.v6i2.95>
3. Di Mascio P, K. dan S. (1989). *Produk Olahan Jambu Biji*. 2(1), 41–49. Ditjen Tanaman Pangan dan Holtikultura. (2011). Lycopene and Cardiovascular Disease. *Dinamis*, 2(8), 1–8.
4. Firdiana, D., dan kuncoro, R., dan J. B. (2017). Proses Aktivasi Arang Tempurung Kelapa Menggunakan Solven Aceton. *Jurnal Farmasi Higea*, 4(2), 147–157. Retrieved from <https://jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/70>
5. Kuntarsih. (2016). Ekstraksi Minyak Laka (CNSL) dari Kulit Biji Jambu Mete Dengan Solvent Ethanol. *Manajemen Pemasaran*, 2(2), 664–676.
6. Kustanti, f., dan Ajianni, M. Y. (1997). *Ekstraksi Minyak Mentah Dari Kopra Dengan Solven Campuran Benzena Dan n – Heksane*. 2(2), 664–676.
7. Lende, M., Lete Boro, T., Teresia Danong, M., & Radho Toly, S. (2020). Inventarisasi Jenis Umbi-Umbian Dan Pemanfaatannya Sebagai Substitusi Bahan Pangan Pokok Di Desa Waimangura Kecamatan Wewewa Barat Kabupaten Sumba Barat Daya. *Jurnal Biotropikal*

Sains, 17(1), 103–117.

8. Mahmudi, M., 1997. (2016). Penurunan Kadar Limbah Sintetis Asam Phosphat Menggunakan Cara Ekstraksi Cair – Cair Dengan Solven Campuran Isopropanol Dan n – Heksane. *Manajemen Pemasaran*, 2(2), 664–676.
9. Nugroho, 1999. (2016). Proses Aktivasi Arang Tempurung Kelapa Menggunakan Solven Aceton. *Manajemen Pemasaran*, 2(2), 664–676.
10. Parimin, SP, 2008. (2016). *Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total Dan Likopen Pada Buah Tomat*. 2(2), 664–676.
11. Prakash, 2001. (n.d.). *Ekstraksi Minyak Mentah Dari Kopra Dengan Solven Campuran Benzena Dan n – Heksane*. 10(02), 184–192.
12. Sunarmani dan Kuntanti, 2008. (n.d.). *Parameter Likopen Dalam Standarisasi Konsentrat Buah Tomat*. (1), 1–6. Retrieved from <http://www.ejournal.stifibp.ac.id/index.php/jibf/article/view/43%0A>
<http://www.ejournal.stifibp.ac.id/index.php/jibf/article/download/43/43>
13. Trevor R, 1995. (n.d.). *Process for Extraction of Lycopene Using Phospholipid in The Extraction Medium*. 2(4731), 605–606. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.4731.605-b>
14. Utami, F. N., Bewi, S.P., 1997. (2010). Alkoholisis Minyak Biji Kapuk Dengan Etanol. In *Skripsi*.
15. Wisnu Cahyadi, 2008. (n.d.). *Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total Dan Likopen Pada Buah Tomat*.