

**PENGARUH PERBANDINGAN MASSA DENGAN SOLVEN DAN SUHU TERHADAP  
PEROLEHAN MINYAK DARI EKSTRAKSI BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan  
Teknik Kimia Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**DINA RIYANTI**

**D 500 130 12**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH PERBANDINGAN MASSA DENGAN SOLVEN DAN SUHU TERHADAP  
PEROLEHAN MINYAK DARI EKSTRAKSI BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*)**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**DINA RIYANTI**

**D 500 130 120**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

**Dosen Pembimbing**



**M. Mujiburrohman, S.T., M.T., Ph.D**

**NIK. 794**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH PERBANDINGAN MASSA DENGAN SOLVEN DAN SUHU TERHADAP  
PEROLEHAN MINYAK DARI EKSTRAKSI BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*)**

**OLEH**

**DINA RIYANTI**

**D500130120**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Pada hari *Selasa*, 30 Januari 2018 dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

- 1. M. Mujiburrohman, S.T., M.T., Ph.D**  
(Ketua Dewan Penguji)
- 2. Eni Budiyati, S.T., M.Eng**  
(Anggota I Dewan Penguji)
- 3. Kusmiyati, S.T., M.T., Ph.D**  
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)  
(.....)  
(.....)

**Dekan,**  
  
**Ir. Sri Suparjono., M.T., Ph.D**  
**NIK. 682**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, Januari 2018

Penulis,



**DINA RIYANTI**

**D 500 130 120**

# PENGARUH PERBANDINGAN MASSA DENGAN SOLVEN DAN SUHU TERHADAP PEROLEHAN MINYAK DARI EKSTRAKSI BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*)

## Abstrak

Pepaya (*Carica papaya Linn*) merupakan jenis tanaman yang bernilai ekonomis. Hampir semua bagian tanaman pepaya memiliki manfaat, antara lain sebagai bahan makanan dan minuman, pakan ternak, bahan kosmetik, serta bahan obat tradisional. Meskipun bagian-bagian pepaya banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, tetapi manfaat dari biji pepaya masih belum banyak diketahui masyarakat. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan limbah biji pepaya sebagai sumber minyak nabati. Pengambilan minyak nabati dari biji pepaya dilakukan dengan proses ekstraksi, dengan variabel yang dipelajari mencakup rasio massa biji pepaya:volume solven, dan suhu ekstraksi. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor yaitu: pertama, pengaruh penambahan massa biji pepaya 15 gram, 25 gram, dan 35 gram terhadap perolehan minyak dalam 250 mL solven n-heksana. Faktor kedua menggunakan pemvariasian suhu 55°C, 60°C, 65°C. Analisis terhadap minyak menggunakan GC-MS untuk mengetahui kandungan yang ada didalam minyak biji pepaya tersebut. Hasil penelitian menunjukkan pada range suhu 55°C, 60°C, 65°C bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi, semakin banyak ekstrak minyak yang diperoleh. Hal yang sama berlaku juga bertambahnya rasio massa biji pepaya:volume solven. Dengan massa 15 gram: solven 250 mL diperoleh kadar minyak 4,53%, untuk massa 25 gram:250 mL diperoleh kadar 15,16% dan massa 35 gram:250 mL kadar minyaknya mencapai 24,80%.

**Kata kunci :** *Carica papaya Linn*, Ekstraksi, GC-MS, N-Heksana

## Abstract

Papaya (*Carica papaya Linn*) is a type of plant that has economical value. Almost all parts of papaya plants have benefits, such as food and beverage, animal feed, cosmetic ingredients, and traditional medicinal materials. Although parts of papaya are widely used in various fields, but the benefits of papaya seeds are still not widely known to the public. This study aims to utilize papaya seed waste as a source of vegetable oil. The extraction of vegetable oil from papaya seeds was done by extraction process, with the variables studied of papaya seed mass ratio:solvent volume, and extraction temperature. The design of this study used a Completely Randomized Design consisting of two factors: first, the effect variation of papaya seed mass 15 grams, 25 grams, and 35 grams to the oil gained in 250 mL solvent n-hexane. The second factor used temperature variation of 55°C, 60°C, 65°C. The analysis of oil used GC-MS to know the content of the papaya seed oil. The results showed in the temperature range 55°C, 60°C, 65°C, the higher the extraction temperatures, the more extract the oil obtained. The same holds true for the increasing mass ratio of papaya seeds: volume solvent. With a mass of 15 grams: 250 mL solvent obtained oil content of 4.53%, for mass 25 grams: 250 mL obtained levels 15.16% and mass 35 grams: 250 mL oil content reached 24.80%.

**Keywords:** *Carica papaya Linn*, Extraction, GC-MS, N-Hexane

## 1. PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya Linn*) merupakan jenis tanaman yang bernilai ekonomis. Hampir semua bagian tanaman pepaya memiliki daya dan hasil guna, dari daun sampai akarnya dapat dimanfaatkan dalam kehidupan manusia. Meskipun bagian-bagian pepaya banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, tetapi manfaat biji pepaya masih belum banyak diketahui masyarakat. Di Indonesia hampir semua manusia dari semua kalangan menggunakan minyak makan dengan berbagai jenis minyak makan yaitu seperti dari kelapa, jagung, biji matahari, kemiri, dan lain-lain, bukan hanya minyak makan yang didapatkan dari kelapa sawit. Akan tetapi Indonesia juga sangat berpotensi untuk menghasilkan minyak dari biji-bijian, diantaranya adalah biji pepaya yang diperoleh di dalam buah pepaya. Buah pepaya memiliki biji buah berwarna hitam penuh pada bagian dalam buah dan diselimuti kulit biji berwarna putih, berair cukup banyak, beraroma sangat harum dan segar. Selama ini biji pepaya belum banyak dimanfaatkan kecuali hanya sebagai benih dan obat cacing untuk ternak. Asam lemak yang terkandung dalam biji pepaya sebagian besar adalah asam lemak tak jenuh.

Minyak biji pepaya memiliki warna kuning kemerahan. Oleat, palmitat, linoleat, dan asam stearat adalah asam lemak yang paling banyak ditemukan dalam minyak biji pepaya. Dalam minyak biji pepaya mengandung asam oleat yang tinggi (72% asam lemak tak jenuh tunggal dengan 71% dari asam oleat) (Malacrida dkk, 2011).

Limbah biji pepaya dapat dimanfaatkan minyaknya. Pengambilan minyak dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Untuk menganalisis kandungan minyak dapat menggunakan metode kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS). Jumlah minyak yang didapatkan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ukuran partikel, pelarut, suhu operasi, dan pengadukan.

Minyak dan lemak termasuk dalam golongan lipida sederhana. Minyak dan lemak yang telah dipisahkan dari jaringan asalnya mengandung sejumlah kecil komponen selain trigliserida, yaitu: lipida kompleks (lesitin, sephalin, fosfatida lainnya, glikolipida) (Ketaren, 2008).

Menurut penelitian (Apriani, 2008) ekstraksi minyak biji pepaya secara soxhlet menggunakan pelarut n-heksan diperoleh minyak biji pepaya sebesar 26,7% dari berat keringnya serta jumlah masing-masing dari asam lemak yaitu asam palmitat 20,3%, asam oleat 66,1% dan asam linolenat 8,99%. Minyak biji pepaya memiliki kandungan kolesterol rendah sehingga dapat digunakan sebagai minyak pangan atau untuk keperluan lain sesuai karakteristiknya (Apriani, 2008).

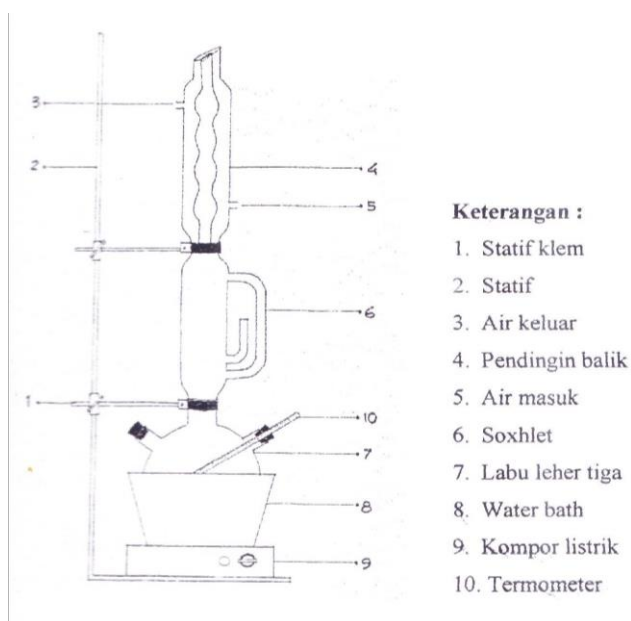
Penelitian ini bertujuan memanfaatkan limbah biji pepaya sebagai sumber minyak nabati. Pengambilan minyak nabati dari biji pepaya dilakukan dengan proses ekstraksi, dengan variabel

yang dipelajari mencakup rasio massa biji pepaya:volume solven, dan suhu ekstraksi.,dan untuk mengetahui kandungan minyak dan komponen utama asam lemak yang terkandung dalam biji pepaya dengan uji GC-MS.

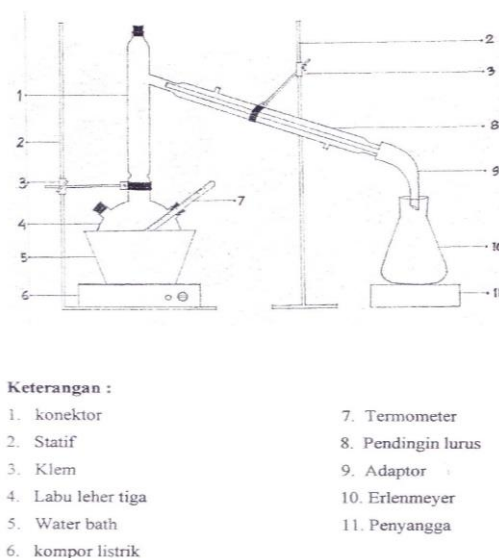
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi satu set alat ekstraksi, satu set alat distilasi, seperangkat alat GCMS QP-2010S shimadzu, erlenmeyer 250 mL, termometer 100°C, neraca analitik, gelas ukur 50 mL, pipet volume 25 mL, pengaduk magnetic, gelas kimia 250 mL, corong gelas, karet penghisap, oven, ayakan 40 *mesh*, cawan porselin.



**Gambar 1. Rangkaian Alat Ekstraksi**



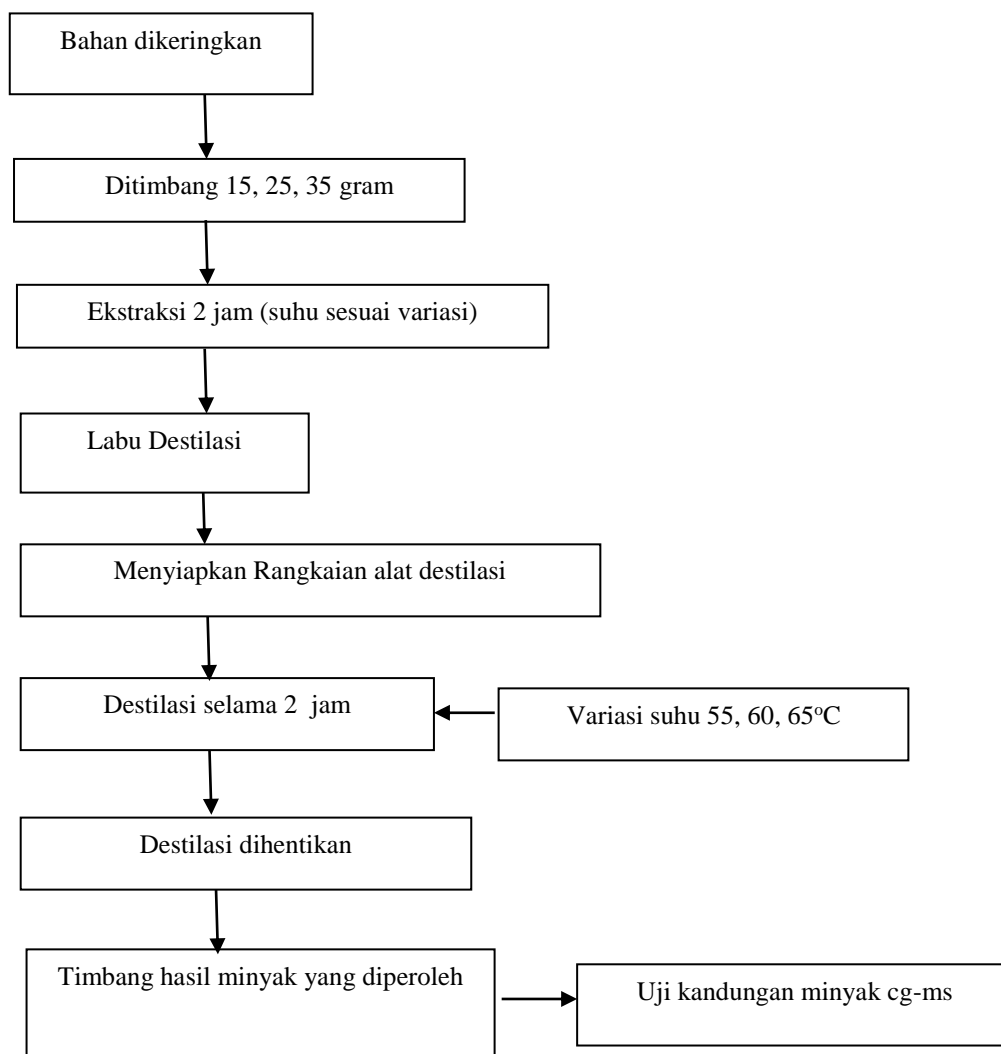
**Gambar 2. Rangkaian Alat Destilasi**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu biji pepaya dan solven n- heksana. Biji pepaya diperoleh dari limbah pedagang rujak dan penjual buah pepaya. Sedangkan solven n- heksana dapat dibeli di toko bahan kimia sesuai prosedur yang telah ditentukan. Menggunakan pelarut n-heksana karena dia merupakan pelarut organik dan mudah menguap.

Heksana diproduksi dari *crude oil* (minyak mentah). Komposisi yang tepat pada fraksi tergantung pada sumber minyak. Pada produk industri (biasanya berkisar 50% dari berat rantai isomer) yang mana fraksi mendidih pada 60–70°C (Prasetyowati dkk, 2010).

## 2.2. Cara Kerja

Biji pepaya yang hendak ditetapkan kadarnya diambil dikeluarkan dari kulit dan buahnya, kemudian dikeringkan dibersihkan dari kotoran. Lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama setengah hari setelah itu dikeringkan dengan oven pada suhu 70-80°C selama 5-6 jam bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam biji pepaya. Selanjutnya biji pepaya dihaluskan menggunakan porselen sampai halus, dan ditimbang berat kering diambil 15, 25, 35 gram biji pepaya dalam 40 *mesh*. Kemudian di ekstraksi menggunakan n-heksana 250 mL dimasukkan dalam labu didih. Rangkaian Sokhlet diletakkan diatas pemanas dengan suhu 55°C, 60°C, 65°C selama 2 jam. Setelah itu di destilasi ditambahkan solven n-heksana 250 mL sampai bahan terendam selama 2 jam. Minyak yang telah didapat bebas dari solven ditimbang untuk menentukan rendemen minyak sebelum kemudian diuji kandungan gc-ms. Uji GC-MS dilakukan di Universitas Gadjah Mada fakultas FMIPA. Berikut adalah diagram alir kerja :



**Gambar 3. Diagram Alir Kerja**

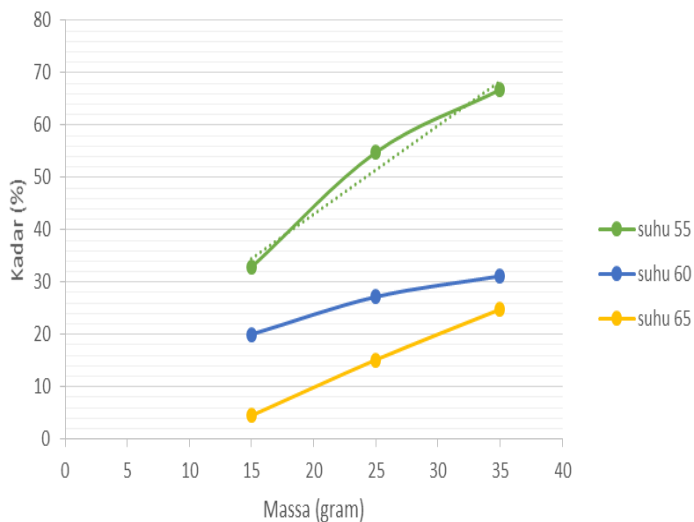


### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada uji ekstraksi yang telah dilakukan dengan variasi suhu dan massa terhadap solven atau pelarut pada variasi suhu 55°C, 60°C, 65°C sedangkan untuk variasi massa 15 gram, 25 gram, 35 gram. Hasil dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut ini:

**Tabel 1. Kadar minyak pada biji pepaya**

No.	Suhu (°C)	Massa (gram)	Kadar minyak (gram)
1.	55	15	32,88
2.		25	54,80
3.		35	66,77
4.	60	15	20,04
5.		25	27,20
6.		35	31,16
7.	65	15	4,53
8.		25	15,16
9.		35	24,80

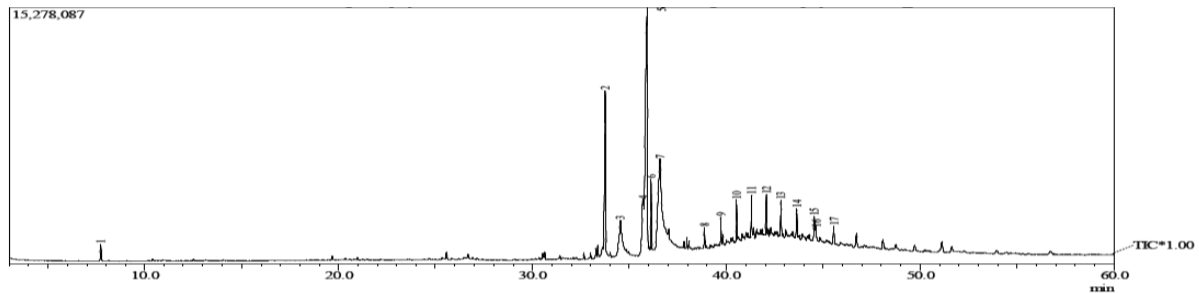


**Gambar 4. Grafik kadar minyak biji pepaya**

Pada uji ekstraksi yang telah dilakukan dengan variasi suhu dan massa terhadap solven atau pelarut pada variasi suhu 55°C, 60°C, 65°C dari hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu berpengaruh terhadap sisa pelarut dan kadar minyak yang dihasilkan. Jika suhu makin tinggi maka jumlah pelarut yang menguap juga semakin besar dan bisa memisahkan antara pelarut dan refinat lebih efektif, maka fungsi suhu dalam kelarutan akan mempercepat proses kelarutan. Sedangkan untuk variasi massa 15 gram, 25 gram, 35 gram dari hasil penelitian menunjukkan bahwa massa berpengaruh terhadap jumlah kadar minyak yang dihasilkan jika massa semakin banyak maka kadar minyak biji pepaya akan lebih tinggi.

Untuk menganalisis kandungan minyak dapat menggunakan metode kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS). GC-MS adalah metode yang menggabungkan fitur dari gas-cair kromatografi dan spektrometri massa untuk mengidentifikasi zat yang berbeda dalam sampel 1 tes aplikasi GC-MS termasuk deteksi narkoba, bahan peledak, dan identifikasi sampel tidak diketahui (R, Lakshmi dkk, 2013).

Berikut hasil dari hasil uji GC-MS untuk mengetahui kandungan dalam minyak biji pepaya dalam penelitian:



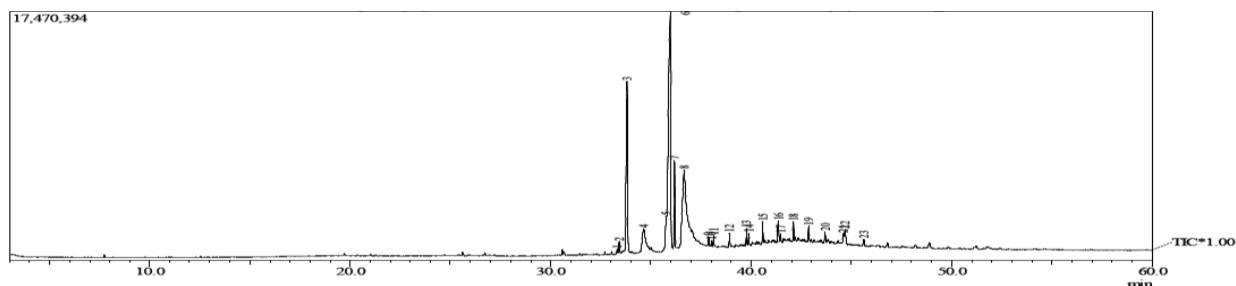
**Gambar 5. Grafik Kromatogram minyak biji pepaya massa 15 gram**

Berdasarkan gambar 6 diketahui bahwa minyak biji pepaya massa 15 gram terdiri dari tujuh belas senyawa. Kosentrasi larutan muncul tinggi pada waktu retensi 35,9 menit. Puncak-puncak yang muncul pada kromatogram gambar 6 merupakan ciri-ciri adanya senyawa yang terkandung dalam minyak biji pepaya. Nama-nama senyawa yang terkandung dalam minyak biji pepaya dapat dilihat pada Tabel 3:

**Tabel 2. Uji GCMS Massa 15 gram**

No.	Komponen	Kadar (%)
1.	Alpha –pinene	1,01
2.	Hexadecanoic acid	12,54
3.	Palmitinic acid	4,19
4.	10,13-Octadecadienoic acid	6,27
5.	9-Octadecenoic acid	36,54
6.	Octadecenoic acid	3,79
7.	9- Hexadecanoid acid	19,26
8.	Eicosane	1,12
9.	Nonadecane	1,35
10.	Octacosane	1,92
11.	Nonadecane	2,06
12.	Heptacosane	2,08
13.	Pentatriacontane	2,04
14.	Heneicosane	1,71
15.	Tetratetracontane	1,69
16.	Carbonochloridate	1,17
17.	Tetratetracontane	1,23
<b>Jumlah</b>		<b>100,00</b>

Senyawa yang paling tinggi dengan nilai persentase area 36,54% dengan komponen 9-Octadecenoid acid. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa yang memiliki puncak paling tinggi merupakan senyawa yang dominan. 9-Octadecenoid tergabung dalam asam lemak tak jenuh.



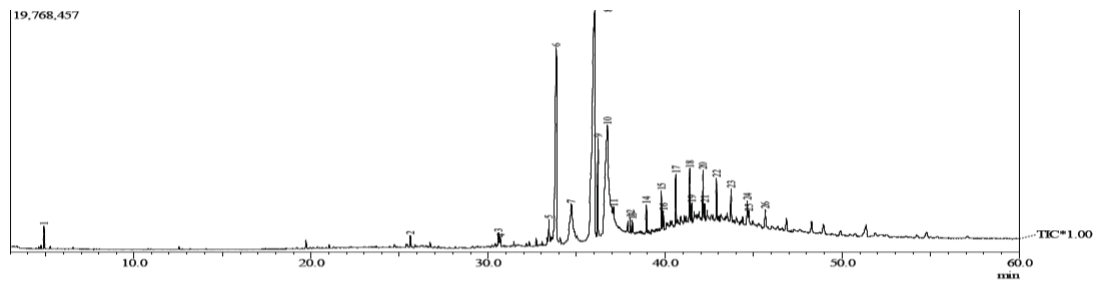
**Gambar 6. Grafik Kromatogram minyak biji pepaya massa 25 gram.**

Berdasarkan gambar 7 diketahui bahwa minyak biji pepaya massa 25 gram terdiri dari dua puluh tiga senyawa. Konsentrasi larutan muncul puncak tertinggi pada waktu retensi 35,9 menit. Puncak-puncak yang muncul pada kromatogram gambar 7 merupakan ciri-ciri adanya senyawa yang terkandung dalam minyak biji pepaya. Nama-nama senyawa yang terkandung dalam minyak biji pepaya dapat dilihat pada Tabel 4:

**Tabel 3. Uji GCMS Massa 25 gram**

No.	Komponen	Kadar (%)
1.	2-hexadecen-1-ol	0,29
2.	9-hexadecenoic acid	0,80
3.	Hexadecenoic acid	15,87
4.	Palmitinic acid	3,44
5.	9,12-octadecadienoic acid	3,36
6.	9-octadecanoic acid	41,74
7.	Octadecanoic acid	4,82
8.	9-hexadecenoic acid	18,24
9.	13-Docosenoic acid	0,45
10.	Hexadecane	0,26
11.	Eicosanoic acid	0,54
12.	Pentatriacontane	0,71
13.	Nonadecane	0,81
14.	Triacotanoic acid	0,74
15.	Tetracosane	1,12
16.	Octadecane	1,19
17.	Tetracosanoic acid	0,49
18.	Tetratetracontane	1,01
19.	n- Tetratetracontane	0,93
20.	Tetracosane	0,69
21.	Nonacosane	0,92
22.	Cholesteryl bromide	1,11
23.	Pentatriacontane	0,47
<b>Jumlah</b>		<b>100,00</b>

Puncak yang paling tinggi dengan nilai persentase area 41.74% dengan komponen 9-Hexadecenoid acid. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa yang memiliki puncak paling tinggi merupakan senyawa yang dominan. 9-Hexadecenoid juga merupakan komponen asam lemak tak jenuh.



**Gambar 7. Grafik Kromatogram minyak biji pepaya massa 35 gram**

Berdasarkan gambar 8 diketahui bahwa minyak biji pepaya massa 35 gram terdiri dari dua puluh enam senyawa. Konsentrasi larutan muncul puncak tertinggi pada waktu retensi 36,0 menit. Puncak-puncak yang muncul pada kromatogram gambar merupakan ciri-ciri adanya senyawa yang terkandung dalam minyak biji pepaya. Nama-nama senyawa yang terkandung dalam minyak biji pepaya dapat dilihat pada Tabel 5:

**Tabel 4. Uji GCMS Massa 35 gram**

No.	Komponen	Kadar (%)
1.	2,4-Dimethyl-1-heptene	0,90
2.	Tetradecane	0,49
3.	Tetradecanoic acid	0,64
4.	Octadecane	0,43
5.	9-hexadecenoic acid	0,94
6.	Hexadecanoic acid	13,99
7.	9-octadecenoic acid	4,37
8.	Methyl ester	35,48
9.	Octadecanoic acid	3,57
10.	9-hexadecenoic acid	21,18
11.	Hexadecane	0,95
12.	Nonadecane	0,50
13.	Eicosanoic acid	0,51
14.	Pentatriacontane	1,07
15.	Nonadecane	1,35
16.	Docosanoic acid	0,77
17.	Nonadecane	1,75
18.	n- Nonadecane	1,96
19.	Tetracosanoic acid	0,70
20.	Heptacosane	1,87
21.	2,6,10,14,18,22-Tetracosahexaene	0,70
22.	Heptacosane	1,65
23.	Tetratetracontane	1,39
24.	n- Tetratetracontane	1,17
25.	Cholesteryl chloroformate	0,76
26.	Tetratetracontane	0,91
<b>Jumlah</b>		<b>100,00</b>

Puncak yang paling tinggi dengan nilai persentase area 35,48% dengan komponen Methyl ester. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa yang memiliki puncak paling tinggi merupakan senyawa yang dominan. Methyl ester termasuk turunan dari trigliserida dan termasuk asam lemak tak jenuh.

**Tabel 5. Komposisi asam lemak pada masing-masing sampel dari uji gc-ms**

Klasifikasi lemak	Nama Asam Lemak	Massa		
		15 gram (%)	25 gram (%)	35 gram (%)
<b>Lemak Jenuh</b>	Asam Hexadecanoit	12,54	15,87	13,99
	Asam Palmitat	4,19	3,44	-
	Asam Octadecanoic	3,79	4,82	3,57
	Nonadecane	2,06	0,81	1,96
	Tetracosane	1,69	0,69	1,17
	Pentatriacontane	2,04	0,47	1,07
	<b>JUMLAH</b>	<b>26,31</b>	<b>26,1</b>	<b>21,76</b>
<b>Lemak Tak Jenuh</b>	Asam 11,14 eicosadienoic	6,27	-	-
	Asam Oleat	-	-	4,37
	Asam 9octadecanoat	36,54	41,74	35,48
	Asam 9hexadecanoic	19,26	18,24	21,18
	Asam 9,12-octadecadienoic	-	3,36	-
	Asam 13docosenoic	-	0,47	-
	<b>JUMLAH</b>	<b>62,07</b>	<b>63,81</b>	<b>61,05</b>

Asam lemak yang terkandung dalam biji pepaya sebagian besar adalah asam lemak tak jenuh. Kadar asam lemak dalam biji pepaya dalam uji gc-ms baik asam lemak jenuh maupun asam lemak tak jenuh tidak semua dapat terdeteksi disetiap sampel karena tidak semua mampu terdeteksi dalam uji tersebut. Faktor paling menentukan hasil ekstraksi adalah mutu pelarut yang digunakan. Pelarut n-heksana adalah salah satu pelarut, yang stabil dan mudah menguap. Selain itu mempunyai sifat selektif dalam melarutkan zat.

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

Suhu berpengaruh terhadap kadar minyak yang dihasilkan dari biji buah pepaya (*Carica papaya L.*) jika suhu makin tinggi maka jumlah pelarut yang menguap juga akan semakin besar dan kelarutannya akan berkurang maka bisa memisahkan antara pelarut dan refinat lebih efektif. Massa berpengaruh terhadap jumlah kadar minyak yang dihasilkan, mengacu pada ratio massa:solven yang telah dilakukan massa semakin banyak jumlah minyak juga akan semakin tinggi bahwa dengan massa 15 gram: solven 250 mL diperoleh

kadar minyak 4,53%, untuk massa 25 gram:250 mL diperoleh kadar 15,16% dan massa 35 gram:250 mL kadar minyaknya mencapai 24,80%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, Riski. 2008. *Studi Ekstraksi dan Penentuan Sifat Fisika-Kimia serta Komposisi Asam Lemak Penyusun Trigliserida dari Minyak Biji Pepaya*enyusun Trigliserida dari Minyak Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*).Depok:FMIPA UI.
- Ketaren, S. 2008. "Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan".Cetakan Pertama. Jakarta:Universitas Indonesia Press.
- Malacrida, Cassia Roberta. Mieko Kimura, Neuza Jorge. 2011. *Characterization of a hight Oleic Extracted From Papaya(Carica Papaya L.)seeds*.31(4):929-934.
- Prasetyowati, Retno Pratiwi, Fera Tris O. 2010. Pengambilan Minyak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) dengan Metode Ekstraksi. Jurnal Teknik Kimia, No. 2, Vol. 17.
- R, Lakshmi Himabindu M.Angala Parameswari S, Gopinath C. 2013.*A Review on GC-MS and Method Development and Validation.International journal of Pharmaceutical QualityAssurance*.4 (3):42-51.