



## Ekstraksi Minyak Biji Pepaya dengan Pelarut n-Heksana

**Ganjar Andaka\* dan Izhar Fajrah**

Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, Jl. Kalisahak No. 28  
Komplek Balapan Yogyakarta 55222

\*E-mail: [ganjar\\_andaka@akprind.ac.id](mailto:ganjar_andaka@akprind.ac.id)

### Abstract

*Seeds from papaya have an oil content of around 32.6%, so it is very interesting to develop methods of taking oil from papaya seeds. Papaya seed oil is a vegetable oil that is used for cooking oil or cosmetic oils with low cholesterol levels. This study aims to determine the effect of solvent volume and extraction time in extracting oil from papaya seeds by extraction method using n-hexane solvent. After extraction is complete, the extraction results are then filtered and then distilled to vaporize the solvent so that the oil is left behind in the distillation flask. From the results of research conducted with a papaya seed weight of 30 g, extraction temperature of 55°C, and a stirring speed of 400 rpm, it was found that the more the volume of the solvent used, the greater the percentage of oil extracted. The optimal amount of solvent volume is 150 mL n-hexane with the percentage of oil taken up 22.67%. For the extraction time variable, the longer the extraction time, the greater the percentage of oil extracted. In this variable the optimal conditions are obtained at the time of extraction 90 minutes with the percentage of oil taken by 26%.*

**Keywords:** papaya seeds, extraction, n-hexane

### Pendahuluan

Pepaya (*Carica papaya* L.) adalah tumbuhan yang berasal dari Meksiko bagian selatan dan bagian utara dari Amerika Selatan, kini menyebar luas dan banyak ditanam di seluruh daerah tropis untuk diambil buahnya. *C. papaya* adalah satu-satunya jenis dalam genus *Carica*. Pepaya sangat berperan dalam kesehatan tubuh. Ternyata tidak hanya buahnya saja yang kaya akan manfaat, mulai dari daun bahkan biji pepaya bisa dimanfaatkan untuk obat-obatan herbal. Tanaman pepaya banyak ditanam orang, baik di daerah tropis maupun sub tropis. Di daerah-daerah basah dan kering atau di daerah-daerah dataran dan pegunungan (sampai 1000 m di atas permukaan laut). Buah pepaya merupakan buah yang bergizi tinggi (Villegas, 1997).

Tanaman pepaya adalah salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Biji pepaya dapat dimanfaatkan sebagai obat cacing gelang, pencernaan, diare, penyakit kulit, kontrasepsi pria, bahan baku obat masuk angin, dan sebagai sumber untuk mendapatkan minyak dengan kandungan asam-asam lemak tertentu. Minyak biji pepaya yang berwarna kuning diketahui mengandung 71,60% asam oleat, 15,13% asam palmitat, 7,68% asam linoleat, 3,81% asam stearat, dan asam-asam lemak lain dalam jumlah relatif sedikit atau terbatas. Selain mengandung asam-asam lemak, biji pepaya diketahui mengandung senyawa kimia lain seperti golongan fenol, alkaloid, dan saponin (Warisno, 2003).

**Tabel 1.** Kposisi biji pepaya segar (Burkill, 1996)

Komponen	Persen
Minyak campuran	25
Lemak	23,2
Protein	24,3
Karbohidrat	14,5
Abu	2,8
Air	10,2
Minyak campuran	25

Minyak biji pepaya termasuk jenis minyak nabati. Minyak nabati adalah minyak yang disari/diekstrak dari berbagai bagian tumbuhan. Minyak ini digunakan sebagai makanan, menggoreng, pelumas, bahan bakar bahan pewangi (parfum), pengobatan, dan berbagai penggunaan industri lainnya. Berdasarkan kegunaannya, minyak nabati terbagi



menjadi dua golongan. Pertama, minyak nabati yang dapat digunakan dalam industri makanan (*edible oils*) dan dikenal dengan nama minyak goreng, meliputi minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak zaitun, minyak kedelai dan sebagainya. Kedua, minyak yang digunakan dalam industri non makanan (*non edible oils*), misalnya minyak kayuputih dan minyak jarak. Minyak nabati berfungsi sebagai sumber energi, pembawa vitamin A, D, E, K, dan mengandung asam lemak esensial terutama asam lemak tak jenuh (asam oleat dan asam palmitat). Minyak biji pepaya memiliki kandungan 32,6% dari biji pepaya kering. Minyak biji pepaya mengandung asam lemak dan protein yang cukup tinggi untuk dimanfaatkan. Asam lemak tak jenuh yang dikandung biji pepaya dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomis tinggi (Bailey, 1950).

**Tabel 2.** Komposisi asam lemak dalam minyak biji pepaya (Warisno, 2003).

Jenis asam lemak	Persen
Laurat	0,13
Miristat	0,16
Palmitat	15,13
Stearate	3,81
Oleat	71,60
Linoleat	7,68
Linolenat	0,60
Arakhidat	0,77
Behenat	0,22

Sampai saat ini biji buah pepaya hanya dibuang begitu saja setelah pepaya diambil buahnya, padahal apabila biji pepaya diolah untuk diambil minyaknya akan sangat menguntungkan. Pengambilan minyak dari padatnya bisa dilakukan antara lain dengan cara ekstraksi. Untuk mengekstraksi minyak dalam biji pepaya diperlukan pelarut yang dapat melarutkan minyak. Normal heksana ( $n\text{-C}_6\text{H}_{14}$ ) merupakan pelarut non polar yang tidak berwarna dan mudah menguap dengan titik didih  $69^\circ\text{C}$ . Pada suhu dan tekanan normal  $n\text{-heksana}$  berbentuk cair. Senyawa ini merupakan fraksi petroleum eter yang ditemukan oleh Castille dan Henri. Secara umum heksana merupakan senyawa dengan 6 rantai karbon lurus yang didapatkan dari gas alam dan minyak mentah. Heksana biasanya digunakan dalam pembuatan makanan termasuk ekstraksi dari minyak nabati (Voight, 1995).

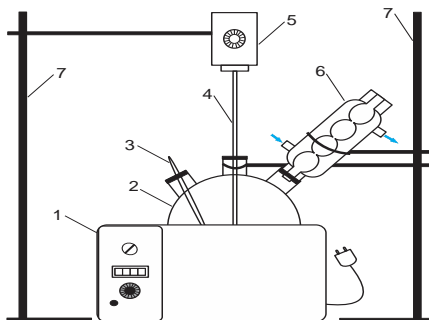
Pelarut  $n\text{-heksana}$  dipilih dalam penelitian ini karena beberapa pertimbangan: a) harga relatif murah, b) bersifat non-polar sesuai dengan bahan yang dilarutkan, c) resiko kebakaran dan ledakan rendah, d) tidak beracun dan tidak berwarna, e) kelarutan minyak dalam  $n\text{-heksana}$  relatif tinggi, f) mudah dipisahkan kembali dengan minyak dengan titik didih cukup rendah.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh jumlah volume pelarut dan lama waktu proses ekstraksi pada ekstraksi minyak biji pepaya menggunakan pelarut  $n\text{-heksana}$  terhadap persentase minyak terambil.

### Metode Penelitian

Bahan baku penelitian ini menggunakan buah pepaya yang diambil bagian bijinya yang berasal dari limbah-limbah penjual buah potong pinggir jalan di sekitar Kota Yogyakarta. Pelarut  $n\text{-heksana}$  digunakan untuk proses ekstraksi minyak biji pepaya. Untuk uji angka penyabunan dan bilangan asam (asam lemak benbas) digunakan larutan KOH, etanol 95%, HCl 0,5 N, NaOH 0,1 N, dan indikator phenolphthalein (PP).

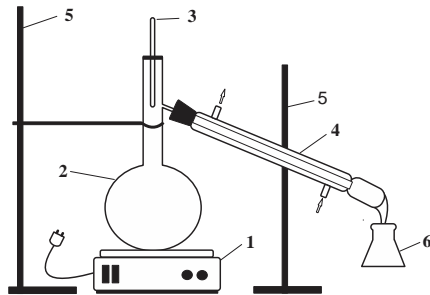
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: oven, desikator, botol penampung, alat timbang, penunjuk waktu, kertas saring, soxhlet, labu alas bulat, erlenmeyer, pendingin (kondensor), alat pemanas, buret dan statif untuk titrasi, pipet tetes, piknometer, serta rangkaian alat ekstraksi dan distilasi seperti pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Keterangan gambar:

1. Waterbath
2. Labu leher tiga
3. Thermometer
4. Batang pengaduk
5. Motor pengaduk
6. Pendingin (kondenser)
7. Statif

**Gambar 1.** Rangkaian alat ekstraksi.



Keterangan gambar:

1. Kompor listrik
2. Labu distilasi
3. *Thermometer*
4. Pendingin (kondenser)
5. Statif
6. Erlenmeyer

**Gambar 2.** Rangkaian alat distilasi.

Prosedur penelitian dengan jalan biji pepaya dicuci dahulu dan dibersihkan dari kulit bijinya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C terlebih dahulu untuk mengurangi kandungan atau kadar airnya, sampai kira-kira cukup tingkat keringnya (hal ini agar tidak tumbuh jamur pada bahan). Terakhir digiling menjadi serpihan-serpihan kecil dengan ukuran 30 mesh, baru kemudian dianalisis untuk mencari kadar air dan kadar minyak. Ekstraksi minyak biji pepaya dilakukan dengan metimbang 30 g serbuk biji pepaya, kemudian dimasukkan dalam labu leher tiga dan ditambahkan larutan n-heksana dengan jumlah volume pelarut tertentu. Alat dirangkai dan pendingin dialirkan, *waterbath* di isi air dan dihidupkan serta pengaduk digerakkan dengan kecepatan konstan, waktu nol dari ekstraksi ditentukan pada saat larutan mencapai suhu 55-60°C dan diakhiri setelah waktu tertentu.

Adapun hasil yang diperoleh kemudian disaring. Proses pemisahan minyak biji pepaya dengan pelarut n-heksana dilakukan dengan cara filtrat yang diperoleh, dari proses ekstraksi kemudian didistilasi untuk memisahkan minyak pepaya dengan pelarutnya. Setelah cairan terlihat pekat dan pelarut tidak menetes lagi, proses distilasi dihentikan dan minyak yang tertinggal ditampung dalam erlenmeyer kemudian dimasukkan dalam botol penampung yang sudah diketahui beratnya. Lalu dipanaskan dalam oven pada suhu 110°C selama 40 menit untuk menghilangkan sisa-sisa pelarut yang masih ada, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Proses pemanasan ini dilakukan terus menerus sampai minyak pepaya yang diperoleh beratnya konstan. Variabel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengaruh jumlah volume pelarut dan pengaruh waktu ekstraksi terhadap persentase minyak yang terambil.

Persentase minyak terambil dihitung dari bobot minyak yang diperoleh dari proses dibagi dengan bobot kering bahan baku dikalikan 100%. Penentuan kadar air bahan baku maupun hasil, kadar minyak, dan bilangan penyabunan menggunakan metode yang ditulis oleh Sudarmadji (1984), sedang penentuan bilangan asam (angka lemak bebas) menggunakan metode yang ditulis Paquot (1979).

## Hasil dan Pembahasan

### Spesifikasi Bahan Baku Biji Pepaya

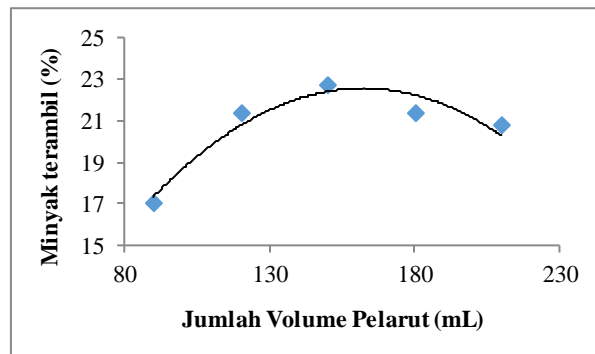
Sebelum penelitian dilakukan, bahan baku biji pepaya terlebih dahulu dikeringkan dan diayak. Butiran biji pepaya kering berwarna hitam kecoklatan dan lolos ayakan 30 mesh. Butiran biji pepaya kering ini dilakukan analisis kadar air dan kadar minyak (menggunakan soxhlet). Dari hasil analisis bahan baku didapatkan kadar air pada biji pepaya sebesar 15,54% dan kadar minyak sebesar 28,4%.

### Pengaruh Jumlah Volume Pelarut terhadap Persentase Minyak Terambil

Untuk mengetahui pengaruh jumlah volume pelarut terhadap persentase minyak biji pepaya terambil maka dilakukan dengan cara memvariasi jumlah volume pelarut, sedang parameter yang dipertahankan konstan adalah waktu ekstraksi 60 menit, suhu ekstraksi 60°C, kecepatan pengadukan 400 rpm (rotasi per menit), dan berat bahan (biji pepaya) yang digunakan sebanyak 30 gram. Hasil penelitian pengaruh jumlah volume pelarut terhadap persentase minyak terambil dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3.

**Tabel 3.** Hubungan antara jumlah volume pelarut terhadap persentase minyak terambil.

Jumlah Pelarut (mL)	Berat Minyak Terambil (gram)	Minyak Terambil (%)
90	5,1	17,0
120	6,4	21,3
150	6,8	22,7
180	6,4	21,3
210	6,2	20,7
90	5,1	17,0
120	6,4	21,3



**Gambar 3.** Hubungan jumlah volume pelarut terhadap persentase minyak terambil.

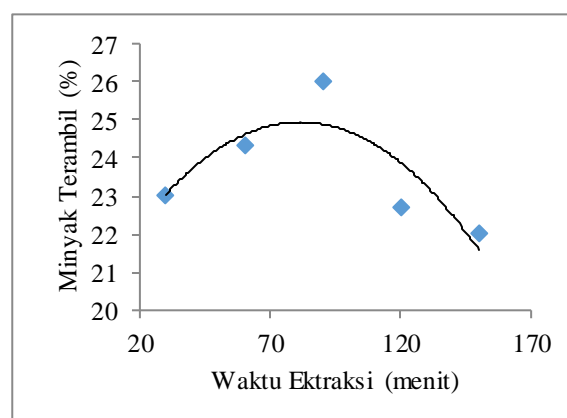
Dari Tabel 3 dan Gambar 3 terlihat bahwa semakin besar jumlah pelarut n-hexana yang digunakan, maka semakin besar pula persentase minyak biji pepaya yang terambil. Hal ini karena semakin besar jumlah pelarut maka semakin memperbesar pula daya pelarut melarutkan minyak (solut). Namun, semakin bertambahnya jumlah pelarut sampai batas tertentu (dalam penelitian ini sekitar 150 mL pelarut n-heksana/30 gram biji pepaya) maka persentase minyak terambil tidak akan bertambah lagi atau akan cenderung konstan. Hal ini karena jumlah minyak yang terambil memiliki korelasi (kesesuaian) dengan jumlah minyak yang terkandung dalam biji pepaya, atau dengan kata lain konsentrasi minyak dalam pelarut (ekstrak) dan pada biji pepaya telah mengalami keseimbangan (jenuh). Dalam penelitian ini titik optimum tercapai pada jumlah volume pelarut 150 mL dengan persentase minyak terambil sebanyak 22,7%. Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2017) dengan menggunakan soxhlet menunjukkan bahwa dengan waktu ekstraksi 1 jam (60 menit), rasio pelarut/biji pepaya sebesar 15 : 1 (mL/g) diperoleh rendemen minyak 19,16%.

#### Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Persentase Minyak Terambil

Untuk mengetahui pengaruh waktu ekstraksi terhadap persentase minyak biji pepaya terambil maka dilakukan dengan cara memvariasi waktu ekstraksi, sedang parameter yang dipertahankan konstan adalah jumlah volume pelarut sebanyak 150 mL, suhu ekstraksi 60°C, kecepatan pengadukan 400 rpm (rotasi per menit), dan berat bahan (biji pepaya) yang digunakan sebanyak 30 gram. Hasil penelitian pengaruh waktu ekstraksi terhadap persentase minyak terambil dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 4.

**Tabel 4.** Hubungan antara waktu ekstraksi terhadap persentase minyak terambil.

Waktu Ekstraksi (menit)	Berat Minyak Terambil (gram)	Minyak Terambil (%)
30	6,9	23,00
60	7,3	24,33
90	7,8	26,00
120	6,8	22,67
150	6,6	22,00
30	6,9	23,00
60	7,3	24,33



**Gambar 4.** Hubungan antara waktu ekstraksi terhadap persentase minyak terambil.

Dari Tabel 4 dan Gambar 4 terlihat bahwa semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin besar pula persentase minyak biji pepaya yang terambil. Hal ini karena semakin lama waktu ekstraksi maka semakin memperbesar kontak antara pelarut dengan biji pepaya sehingga semakin memperbesar pelarutan minyak dalam biji pepaya. Namun, semakin bertambahnya lama waktu ekstraksi sampai batas tertentu (dalam penelitian ini sekitar 90 menit) maka persentase minyak terambil tidak akan bertambah lagi atau akan cenderung konstan. Hal ini karena waktu ekstraksi yang diperlukan pada keseimbangan konsentrasi minyak dalam biji pepaya dengan konsentrasi minyak biji pepaya dalam pelarut n-heksana telah tercapai. Dalam penelitian ini waktu ekstraksi optimum tercapai pada 90 menit dengan persentase minyak terambil sebanyak 26%. Beberapa penelitian yang lain dengan menggunakan soxhlet dalam proses ekstraksi minyak biji pepaya memerlukan waktu ekstraksi selama 2 sampai 3 jam (Wulandari, 2017; Riyanti, 2018), sedang dengan cara maserasi dalam proses ekstraksi minyak biji pepaya memerlukan waktu ekstraksi selama 18 jam (Cahyaningtyas dkk., 2017).

#### Spesifikasi Hasil Minyak Biji Pepaya

Setelah dilakukan pengujian-pengujian, minyak biji pepaya yang diperoleh dalam penelitian ini memiliki spesifikasi seperti di bawah ini.



#### Spesifikasi hasil minyak biji pepaya:

Warna	: Kuning transparan kecoklatan
Bentuk	: Cair
Densitas	: 0,90427 g/mL
Bilangan asam (FFA)	: 1,2615 mg NaOH/g minyak
Bilangan penyabunan	: 183,26 mg KOH/g minyak
Kadar air	: 4,91%

**Gambar 5.** Minyak biji pepaya yang diperoleh dan spesifikasinya.

Menurut penelitian yang dilakukan Apriani (2008), ekstraksi minyak biji pepaya dengan pelarut n-heksana namun menggunakan soxhlet pada suhu ekstraksi 70-80°C selama 5 jam, serta dilakukan pemurnian hasil dan penguapan pelarut dengan menggunakan evaporator vakum (*rotary evedaporator*) diperoleh hasil minyak biji pepaya dengan spesifikasi bilangan asam sebesar 16,68 mg NaOH/g minyak, bilangan penyabunan 163,91 mg KOH/g minyak, dan berat jenis 0,8557 g/mL dapat dibandingkan dengan penelitian ini yang diperoleh bilangan asam sebesar 1,2615 mg NaOH/g minyak, bilangan penyabunan 183,258 mg KOH/g minyak, dan berat jenis 0,90427 g/mL dapat dilihat bahwa perbedaannya sangat signifikan karena kondisi proses, alat yang digunakan, dan perlakuannya hasil minyak biji pepaya yang berbeda.

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses pengambilan minyak biji pepaya dapat dilakukan dengan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut n-heksana.
2. Semakin banyak jumlah volume pelarut n-heksana yang digunakan, maka semakin besar pula persentase minyak terambil. Kondisi optimum pada variabel ini tercapai pada jumlah volume pelarut sebanyak 150 mL dengan persentase minyak terambil 22,7%.
3. Semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin besar pula persentase minyak terambil. Kondisi optimum pada variabel ini tercapai pada lama waktu ekstraksi 90 menit dengan persentase minyak terambil sebesar 26%.
4. Minyak biji pepaya pada penelitian ini memiliki spesifikasi warna kuning transparan kecoklatan, kadar air pada minyak sebesar 4,91%, bilangan penyabunan sebesar 183,26 mg KOH/g minyak, bilangan asam (angka lemak bebas) sebesar 1,2615 mg NaOH/g minyak, dan berat jenis sebesar 0,90427 g/mL.

#### Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan IST AKPRIND Yogyakarta dan Kepala Laboratorium Operasi Teknik Kimia IST AKPRIND Yogyakarta, serta Laboran atas bantuan dan terlaksananya penelitian kami.



### Daftar Notasi

$P$  = tekanan [atm]

$T$  = suhu [ $^{\circ}$ C]

### Daftar Pustaka

- Apriani R. Studi ekstraksi dan penentuan sifat fisiko-kimia serta komposisi asam lemak penyusun trigliserida dari minyak biji pepaya. Skripsi FMIPA-UI. Depok. 2018.
- Bailey AE. Industrial oil and fat products. Interscholastic Public Inc. New York, 1950.
- Burkill IH. A dictionary of the economic products of the Malay Peninsula, revised reprint vol 2. Ministry of Agriculture and Co-operatives. Kuala Lumpur. 1996
- Cahyaningtyas R, Soetjipto H, Riyanto CA. Pengaruh pemurnian terhadap mutu minyak biji pepaya (*Carica papaya L.*) Ditinjau dari Sifat Fisiko Kimia. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi (SNST) ke-8. 2017; 49 – 54.
- Paquot C. Standard method for the analysis of oils, fat and derivatives 6<sup>th</sup> ed. Pergamon Press. Toronto. 1979.
- Riyanti D. Pengaruh perbandingan massa dengan solven dan suhu terhadap perolehan minyak dari ekstraksi biji pepaya (*Carica papaya L.*). Publikasi Ilmiah Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta 2018.
- Sudarmadji S. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, UGM, Yogyakarta. 1984.
- Villegas VN. *Carica papaya L.* Dalam E.W.M. Verheij RE. Coronel, eds., Plant Resources of South-East Asia 2: Edible Fruits and Nuts, PROSEA Foundation, Bogor. 1997.
- Voight R. Buku pelajaran teknologi farmasi Diterjemahkan oleh Soendani NS. Gama Press, Yogyakarta. 1995.
- Warisno. Budidaya pepaya. Kanisius. Yogyakarta. 2003.
- Wulandari RH. Ekstraksi minyak biji pepaya dengan variasi rasio pelarut terhadap bahan dan waktu ekstraksi, Publikasi Ilmiah, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta 2017.



## Lembar Tanya Jawab

**Moderator : Bambang Sugiarto (UPN "Veteran" Yogyakarta)**  
**Notulen : Yuli Ristianingsih (UPN "Veteran" Yogyakarta)**

1. Penanya : Bambang Sugiarto (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Pada penelitian ini, target minyak pepaya akan digunakan untuk apa?  
Jawaban : Berdasarkan literatur yang ada, biasanya digunakan untuk farmasi yang mempunyai nilai ekonomis lebih tinggi dari pada minyak goreng. Minyak biji pepaya mempunyai kandungan asam oleat tinggi sekitar 71,6 %, sehingga cocok digunakan pada industri farmasi.
2. Penanya : Bambang Sugiarto (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Normal heksan apakah bisa dimanfaatkan kembali?  
Jawaban : Seharusnya bisa, tapi karena tidak melakukan analisis sehingga tidak yakin apakah n-hexan sisa mempunyai konsentrasi yang sama dengan fresh solvent.
3. Penanya : Bambang Sugiarto (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Apakah ada spesifikasi dari minyak biji pepaya?  
Jawaban : Kami belum menemukan, tapi berdasarkan nilai penyabunan, kadar air, densitas sudah mempunyai standar pasar.
2. Penanya : Tsani Nur'aini Hidayah (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Apa alasan penggunaan n-hexan sebagai pelarut?, apakah pernah melakukan percobaan serupa dengan jenis pelarut yang berbeda?  
Jawaban : Dari beberapa sumber dan industri, biasanya yang digunakan sebagai pelarut adalah n-hexan, karena kualitasnya lebih bagus daripada pelarut lain seperti alkohol.