



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

EKSTRAKSI

Silaturahmi Widaputri, S.T.P., M.T.P.

Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung

MK SATUAN OPERASI
(4-0)

LITERATUR :

1. McCabe, W.L., J.C Smith, dan P. Harriott. 2004. Unit Operation of Chemical Engineering 5th Edition. McGraw-Hill International Edition.
2. Geankoplis, C. 1993. Transport Processes and Unit Operation 3rd Edition. Prentice Hall International Editions.
3. Sing, R. P. dan D. R. Heldman. 2009. Introduction to Food Engineering 4th Edition. Elsevier.
4. Toledo, R. T. 2008. Fundamental of Food Process Engineering 3rd Edition. Springer.
5. Fellows, P. 2009. Food Processing Technology: Principle and Practice 3rd Edition. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge.
6. Bahan buku teks dan jurnal dari internet.





CAPAIAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa mampu menjelaskan definisi proses ekstraksi, prinsip proses ekstraksi, dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya proses ekstraksi.



KONSEP EKSTRAKSI PADAT-CAIR

- **PEMISAHAN SATU ATAU LEBIH KOMPONEN DARI SUATU BAHAN PADAT MENGGUNAKAN PELARUT (SOLVENT)**



- **MENGGUNAKAN PRINSIP KELARUTAN (LIKE DISSOLVED LIKE)**
- **PROSES DIFUSI HINGGA SEMUA KOMPONEN TERIKAT DENGAN PELARUT**

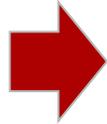
TUJUAN EKSTRAKSI PADAT-CAIR

LEACHING



HASIL EKSTRAKSI
AKAN DIGUNAKAN
Contoh : Ekstraksi senyawa
aromatik

WASHING



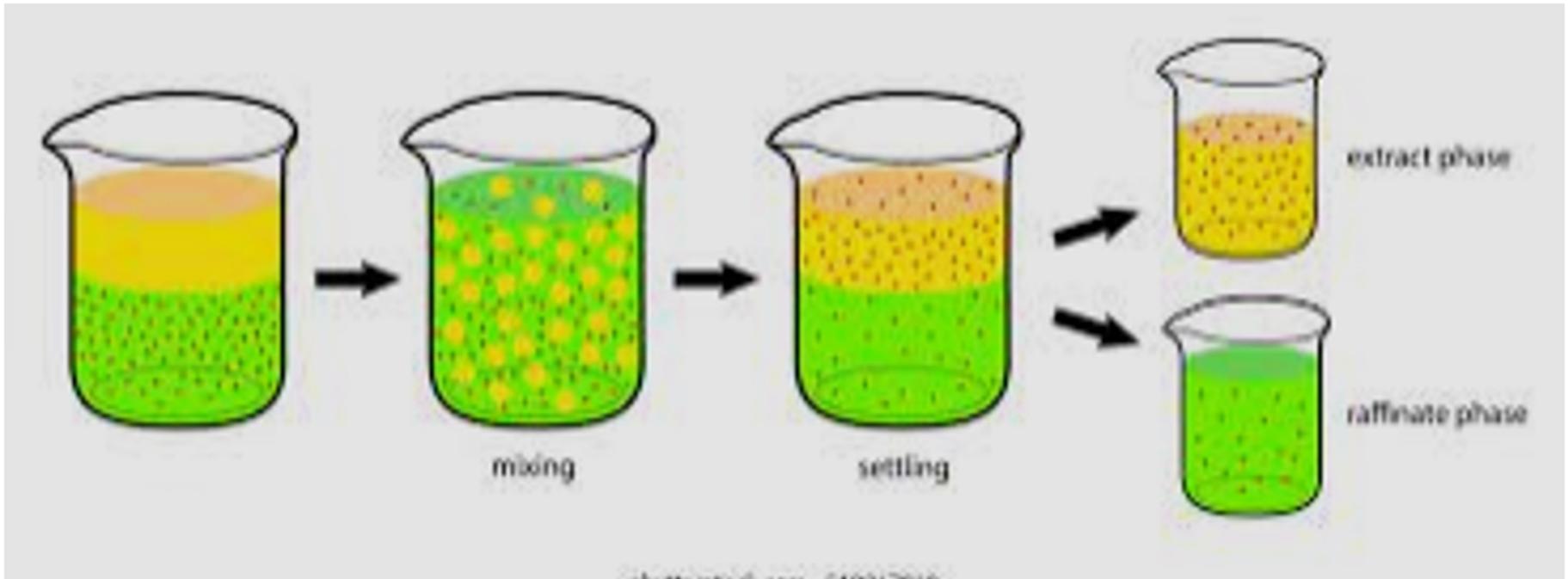
HASIL EKSTRAKSI
AKAN DIBUANG
Contoh : Dekafeinasi kopi



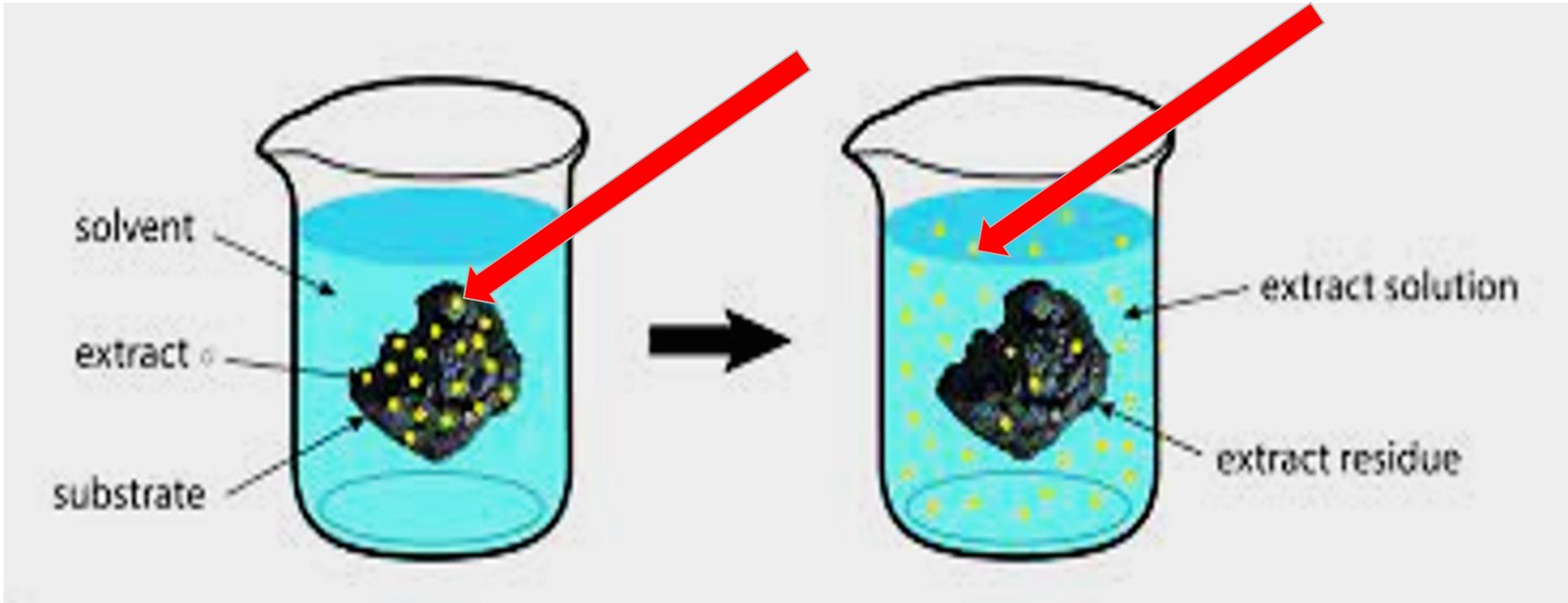
BEBERAPA ISTILAH DALAM EKSTRAKSI

- 1. Bahan ekstraksi: Campuran bahan yang akan diekstraksi**
- 2. SOLVENT (SEPARATING AGENT): Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, berdasarkan kelarutan bahan, PRINSIP LIKE DISSOLVED LIKE**
- 3. Larutan ekstrak (SOLUTE): Larutan setelah proses ekstraksi (SOLUTE), masih bercampur dengan SOLVENT**
- 4. Ekstrak: Hasil yang diperoleh setelah pelarut diuapkan (dipisahkan)**
- 5. Rafinat (residu ekstraksi): SISA padatan setelah proses ekstraksi**
- 6. Ekstraktor: Mesin ekstraksi**

ILUSTRASI EKSTRAKSI



ILUSTRASI EKSTRAKSI





Apa yang terjadi selama ekstraksi ?

- Ketika bahan ekstraksi dicampur dengan pelarut, maka pelarut menembus kapiler-kapiler dalam bahan padat dan melarutkan ekstrak.

- Larutan ekstrak konsentrasi yang tinggi terbentuk di bagian dalam bahan ekstraksi, terjadi **difusi** sampai memperoleh **kesetimbangan konsentrasi** antara larutan tersebut dengan larutan di luar bahan padat (**seluruh komponen yang diinginkan telah terekstrak**).

- PADA SENYAWA ORGANIK KOMPLEKS: membutuhkan proses ekstraksi beberapa tahap , contoh : bahan dengan lignin/ selulosa tinggi .

LEACHING



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

- **Leaching** is a physical process of **mass transfer** that occurs when a “**liquid solvent**” passes through a “**solid**” **producing** the illusion of a “soluble component” (**solute**) in that solid.
- Leaching can also be done intentionally with the purpose of extracting **one or more solutes** from a given solid. To do an effective leaching process, there must be an **intimate contact between the “solvent” and the “solute” content in the solid.**
- During leaching, **factors** should be considered as the “type of solvent” that must solubilize the solute with the highest possible coefficient of mass transfer.
- Leaching bisa dilakukan dengan sistem **batch**, **semi batch**, atau **continuous**.
- Perhitungan melibatkan 3 komponen (padatan, pelarut, solute)



FAKTOR YANG MEMPENGARUHI :

- a. **LUAS PERMUKAAN**, perpindahan massa berlangsung pada bidang kontak antara fase padat dan fase cair, maka bahan perlu memiliki luas permukaan yang besar agar difusi lebih cepat.
- b. **UKURAN PARTIKEL** : semakin kecil ukuran partikel, maka luas permukaan akan semakin besar, sehingga proses difusi akan lebih cepat.
- c. **PENGADUK** : semakin cepat laju putaran pengaduk, partikel akan semakin terdistribusi dalam permukaan, kontak akan lebih luas terhadap pelarut, peningkatan suhu, sehingga difusi lebih cepat. Namun lama pengadukan harus pada kondisi optimum agar konsumsi energi tidak terlalu besar.
- e. **SUHU** : SUHU yang lebih tinggi sehingga viskositas pelarut lebih rendah, dan viskositas ekstrak lebih besar pada umumnya menguntungkan unjuk kerja ekstraksi.
- f. **PELARUT**: Pelarut organik sesuai dengan polaritas zat yang akan di ekstrak

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EKSTRAKSI



Menurut Coulson dan Richardson (2005), ada empat faktor penting yang berpengaruh pada proses ekstraksi, yakni ukuran partikel, pelarut, suhu dan pengadukan.

Coulson & Richardson's Chemical engineering. Vol. 6, Chemical Engineering Design. Oxford : Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.

1. UKURAN PARTIKEL DAN LUAS PERMUKAAN



Menurut Coulson dan Richardson (2005),
Ukuran partikel berpengaruh terhadap luas
permukaan yang menentukan kontak
bahan dan pelarut



**PROSES PENGECILAN UKURAN
MENINGKATKAN LUAS PERMUKAAN BAHAN**

**SEMAKIN LUAS PERMUKAAN BAHAN ,
SEMAKIN LUAS KONTAK ANTARA BAHAN DAN PELARUT**

2. PENGADUKAN

- Proses pengadukan selama ekstraksi menciptakan aliran turbulen yang menyebabkan bahan dan pelarut menjadi berputar tidak menentu didalam wadah ekstraksi.
- Aliran turbulen (dimana telah terjadinya pergerakan dari partikel–partikel fluida sangat tidak menentu) karena mengalami percampuran serta putaran partikel antar lapisan.
- Aliran turbulen mengakibatkan saling tukar momentum dari satu bagian fluida ke bagian fluida yang lain dan membangkitkan tegangan geser yang merata diseluruh fluida.



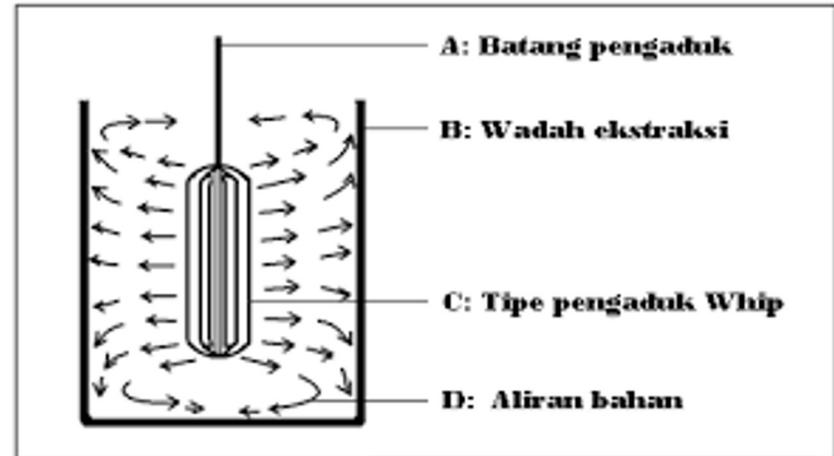
Ekstraksi Teripang Pasir (*Holothuria Scabra*) Sebagai Sumber Testosteron Pada Berbagai Kecepatan dan Lama Pengadukan

Kurnia Harlina Dewi¹, Devi Silsia¹, Laili Susanti¹,
Masturah Markom² dan Hajiral Mendra¹

¹Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

²Jabatan Kejuruteraan Kimia & Proses, Fakulti Kejuruteraan, Universiti Kebangsaan Malaysia

Lama waktu pengadukan memberikan pengaruh yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengadukan, maka bobot testosteron yang didapat akan semakin meningkat.



3. SUHU

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan ekstrak sari jahe pada berbagai kondisi suhu ekstraksi dan lama waktu ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 2.

*Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah - Ibrahim, dkk
Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2 p.530-541, April 2015*

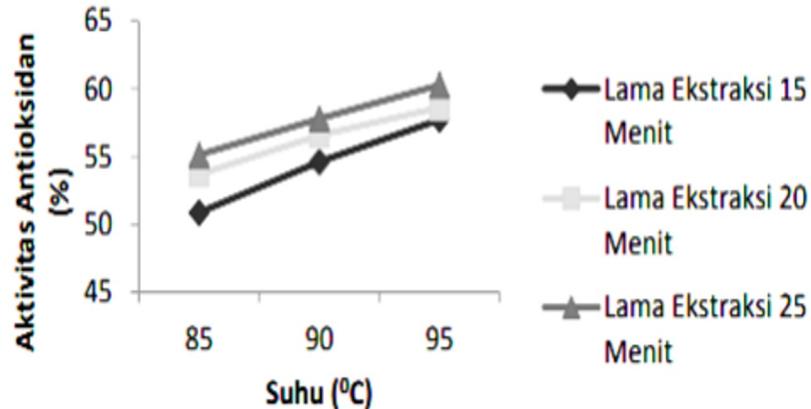
PENGARUH SUHU DAN LAMA WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP SIFAT KIMIA DAN FISIK PADA PEMBUATAN MINUMAN SARI JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) DENGAN KOMBINASI PENAMBAHAN MADU SEBAGAI PEMANIS

*Effect of Temperature and Extraction Time on Physicochemical Properties of Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Extract with The Additional of Honey Combination as Sweetener for Functional Drink*

Agus Martua Ibrahim^{1*}, Yunianta¹, Feronika Heppy Sriherfyna¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya, Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: agus.nasution@gmail.com



Gambar 2. Rerata Aktivitas Antioksidan Ekstrak Sari Jahe

4. PELARUT



Kriteria pemilihan :

- Pelarut harus dapat bercampur dengan baik dengan senyawa yang akan diekstraksi.
- Pelarut tidak boleh bercampur dengan senyawa lain atau bereaksi dengan zat terlarut.
- Titik didih pelarut cukup rendah (di bawah zat terlarut) sehingga mudah diuapkan.

PRINSIP LIKE DISSOLVED LIKE

TABEL INDEKS POLARITAS PELARUT



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Table 21.11. Eluotropic series for solvents used in liquid chromatography in order of increasing polarity

<i>Solvent</i>	<i>polarity index, P'</i>	<i>elution strength (SiO₂)</i>	<i>UV transmission, nm</i>
Fluoroalkanes	< -2	-0.2	200
Cyclohexane	0.04	0.03	200
n-Hexane	0.1	0.01	195
Carbon tetrachloride	1.6	0.11	265
Diisopropyl ether	2.4	0.22	220
Toluene	2.4	0.22	285
Diethyl ether	2.8	0.38	215
Dichloromethane	3.1	0.34	230
Tetrahydrofuran	4.0	0.35	210
Chloroform	4.1	0.26	235
Ethanol	4.3	0.68	205
Acetic acid	4.4	0.38	255
Dioxane	4.8	0.49	215
Methanol	5.1	0.73	205
Acetonitrile	5.8	0.50	190
Nitromethane	6.0	0.49	380
Water	10.2	large	170

PRINSIP LIKE DISSOLVED LIKE

4. PELARUT

PENGARUH JENIS PELARUT DAN LAMA EKSTRAKSI TERHADAP EKSTRAK KAROTENOID LABU KUNING DENGAN METODE GELOMBANG ULTRASONIK

The Effect of Different Solvent and Extraction Time of Carotenoids Extract From Pumpkin with Ultrasonic Method

Dyah Tri Wahyuni^{1*}, Simon Bambang Widjanarko¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: dyahtrihayu@gmail.com

Tabel 2. Rerata Total Karotenoid dan Aktivitas Antioksidan IC₅₀ Ekstrak Karotenoid Labu Kuning Akibat Pengaruh Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi

Jenis Pelarut	Lama Ekstraksi (menit)	Total Karotenoid (µg/gr)	Aktivitas Antioksidan IC ₅₀ (ppm)
Aseton	5	186.90 a	192.73 e
	15	240.57 b	178.88 d
	25	287.91 c	168.46 c
Etil Asetat	5	285.65 c	177.70 d
	15	338.03 d	168.46 c
	25	449.18 f	150.97 b
N-heksan	5	399.12 e	166.53 c
	15	489.28 g	146.31 b
	25	575.22 h	134.17 a
DMRT 5%		33.82-38.61	4.81-5.49

Keterangan: Data merupakan rerata 3 ulangan

Semakin non polar pelarut dan semakin lama ekstraksi maka total karotenoid dan aktivitas antioksidan semakin meningkat ditandai dengan nilai IC₅₀ yang menurun.

Hasil ini membuktikan bahwa kepolaran n-heksan mendekati kepolaran karotenoid dari pada pelarut aseton dan etil asetat.

TUGAS KELOMPOK

Buatlah video praktik langsung mengenai **FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EKSTRAKSI** (Minimal 2 faktor), dengan bahan-bahan yang berbeda pada masing-masing kelompok !

(Wajah mahasiswa harus terlihat di video)

Contoh :

Ekstraksi jahe dengan faktor luas permukaan dan suhu

Durasi video dan penjelasan 15-20 menit

Penjelasan harus berdasarkan contoh jurnal .

Pustaka jurnal dituliskan di akhir video

TERIMA KASIH





**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

EKSTRAKSI

Silaturahmi Widaputri, S.T.P., M.T.P.

Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung

MK SATUAN OPERASI
(4-0)



CAPAIAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip ekstraksi menggunakan beberapa metode dan mekanisme ekstraksi dengan berbagai metode (maserasi, perkolasi, soxhlet, refluks, dan ultrasonik).



METODE - METODE EKSTRAKSI

- MASERASI
- PERKOLASI
- SOXHLET
- REFLUKS
- ULTRASONIK



SIMAK VIDEO BERIKUT INI :

<https://www.youtube.com/watch?v=qrc4Ru2HWdk>

MASERASI



Sumber :
<https://www.youtube.com/watch?v=qrc4Ru2HWdk>

- Perendaman dengan pelarut (2-3 hari)
- Suhu ruang
- Botol kaca tertutup (tidak terkena matahari)
- Pengadukan secara berkala

- Perendaman dengan pelarut (di dalam perkolator)
- Suhu ruang
- Menyerupai proses titrasi
- Penambahan pelarut secara berkala

PERKOLASI



SOXHLET



REFLUKS

Proses sokletasi dan refluk

Perbedaan ekstraksi secara sokletasi dan refluk adalah perlakuan terhadap bahan baku. Pada metode sokletasi, bahan baku dimasukkan ke dalam sebuah tabung soklet dan pelarut dalam labu ekstraksi, sedangkan pada proses ekstraksi secara refluk, bahan baku bercampur dengan pelarut dimasukkan ke dalam labu ekstraksi. Proses ekstraksi dengan sokletasi kontak antara pelarut dengan bahan baku dilakukan pemanasan, sehingga diperlukan suhu yang lebih tinggi dibandingkan pada proses refluk. Pada suhu yang sama yaitu suhu 60°C dan waktu proses ekstraksi selama 60 menit dihasilkan ekstrak seperti pada Gambar 2.

Sumber :
<https://www.youtube.com/watch?v=qrc4Ru2HWdk>

ULTRASONIK



Sumber :

<https://www.youtube.com/watch?v=qrc4Ru2HWdk>

- Pemilihan ekstraksi metode konvensional dan penggunaan suhu tinggi menyebabkan kualitas pektin menurun.

- Gelombang ultrasonik terbentuk dari pembangkitan ultrason secara lokal dari kavitas mikro pada sekeliling bahan yang akan diekstraksi sehingga terjadi pemanasan pada bahan tersebut, yang pada akhirnya akan melepaskan senyawa ekstrak.

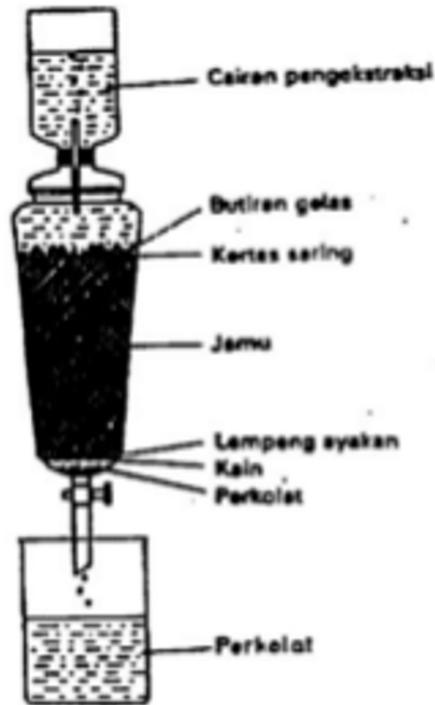
PERBANDINGAN METODE KONVENSIONAL EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT BUAH PISANG DENGAN METODE ULTRASONIK

Arief Adhiksana

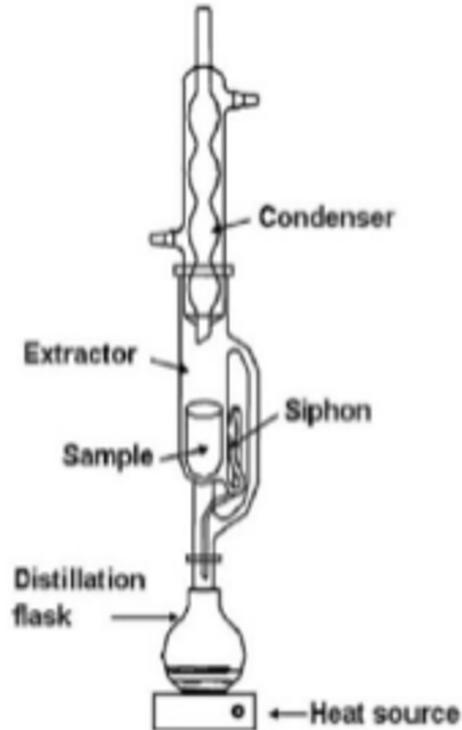
Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda

*e-mail: adhiksana.bpp@gmail.id

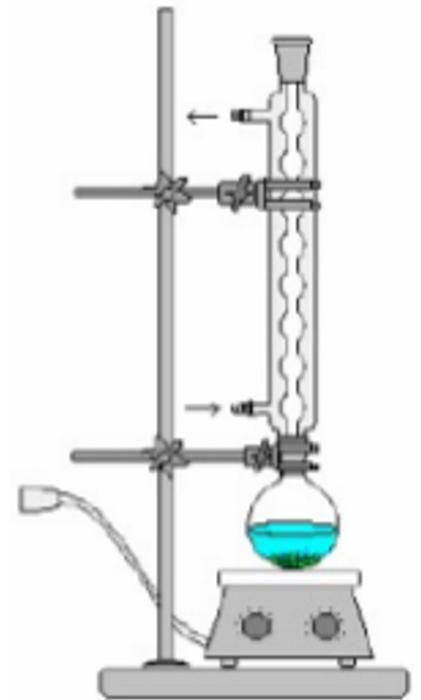
https://onlinelearning.uhamka.ac.id/pluginfile.php/373176/mod_resource/content/2/Materi%20Ekstraksi%20-%20Evaporasi%201.pdf



a. Alat Perkolasi



b. Alat Soklet



c. Alat Refluks