

## MODIFIKASI WATERBATH DAN SOXHLET PADA ANALISIS KADAR LEMAK

Puspitasari<sup>1</sup>, Juliati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PLP Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang

<sup>2</sup>PLP Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang

### ABSTRACT

Modification is changing the model, shape of a tool without reducing the main function of the tools. Waterbath is laboratory equipment whose main function is to heat samples using water as a heating medium. In this research the research procedure is based on the soxhletation method that use a volatile solvent and only dissolves the desired organic compound. Modify the water bath using a stainless steel plate perforated as the mouth of the flask when heating above the water bath. The soxhlet and condenser support consist of reinforced concrete connected to form a rectangle, and at the top are fitted with rings for the soxhlet and condenser handles. A cooling container holder and a pump are installed at the edge of the stand to drain cooling water to the condenser through a silicone hose. Fat content test based on SNI 01-2354.3-2006. The test results on banana fat are within the standard range, so this tool is suitable for other samples. The results shows successfully achievement in optimizing the function of the water bath in terms of heating the material in the analysis of fat content, moreover, it effective and efficient as it could test four samples in once running time.

**Keywords:** *Modification, Waterbath, Soxhlet, Fat Content, Condenser*

### 1. PENDAHULUAN

Modifikasi adalah merubah model, bentuk suatu alat dengan tidak mengurangi fungsi utama dari alat tersebut. Waterbath merupakan peralatan laboratorium yang fungsi utamanya untuk memanaskan sampel dengan menggunakan air sebagai media pemanas. Fungsi waterbath untuk menciptakan suhu yang konstan, menginkubasi pada analisis mikrobiologi, melebur basis, menguapkan ekstrak untuk mereaksikan zat diatas suhu ruangan dan aktivitas enzim [1]. Prinsip kerja waterbath yaitu memanaskan air dengan heater sampai suhu air akan naik sesuai yang disetting dan heater akan berhenti memanaskan jika suhu sudah tercapai dan mempertahankan suhu yang telah disetting [2].

Soxhlet merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk mengekstrak suatu bahan dengan pelarut yang berulang-ulang dengan pelarut yang sesuai. Sampel yang akan diekstraksi ditempatkan dalam suatu timbel yang permeabel terhadap pelarut dan diletakkan di atas tabung destilasi, dididihkan dan dikondensasikan di atas sampel. Kondesat akan jatuh ke dalam timbel dan merendam sampel dan diakumulasi sekeliling timbel. Setelah sampai batas tertentu, pelarut akan kembali masuk ke dalam tabung destilasi secara otomatis [3]. Pengujian kadar lemak yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Bioproses umumnya menggunakan jaket pemanas (*heating mantle*) atau hotplate. Jika menggunakan jaket pemanas (*heating mantle*) atau hotplate, setiap sampel yang diuji menggunakan masing-masing 1 jaket pemanas (*heating mantle*) atau hotplate dan soxhlet serta kondensor harus terikat pada besi permanen yang ada di laboratorium agar kondensor dan soxhlet terikat dengan aman.

Prinsip sokletasi yaitu penyaringan yang berulang ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit. Bila penyaringan telah selesai, maka pelarutnya diuapkan kembali dan sisanya adalah zat yang terekstrak [4]. Metode sokletasi menggunakan suatu pelarut yang mudah menguap dan dapat melarutkan senyawa organik yang terdapat pada bahan tersebut, tapi tidak melarutkan zat padat yang tidak diinginkan [5]. Hal ini menyebabkan job shet penentuan kadar lemak dilakukan di Laboratorium Kimia Organik atau Laboratorium Kimia Dasar karena laboratorium Bioproses tidak memiliki penyangga besi permanen yang menyatu dengan meja laboratorium.

Pelarut yang umum digunakan dalam soxhletasi ialah n-heksan, bensen, etanol, metanol dan aseton. Setiap pelarut memiliki titik didih yang berbeda. N-heksan memiliki titik didih 69 °C, bensen 80 °C, etanol 79 °C, metanol 65 °C, aseton 56 °C [6].

Lemak dan minyak merupakan salah satu kelompok senyawa organik golongan lipida yang mempunyai sifat khas yaitu tidak larut dalam air tetapi larut dalam senyawa organik seperti n-hexan, bensen, kloform dan lain-lain. Penentuan kadar lemak secara garis besar dibagi 2 yaitu cara kering dan cara basah. Salah satu penentuan kadar lemak secara kering yaitu metode soxhlet [7].

<sup>1</sup> Korespondensi Penulis: Puspitasari, Telp 0852-4178-0609, puspa.dj@gmail.com

Material yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari plat stainless steel, besi beton dan plat besi. Plat stainless digunakan untuk modifikasi waterbath, besi beton untuk penyangga dan penopang soxhlet, kondensor serta plat besi digunakan untuk mengikat soxhlet dan kondensor. Pemilihan ketiga jenis material ini berdasarkan kelebihan dari material tersebut.

Stainless Steel adalah logam yang mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap korosi. Stainless Steel merupakan perpaduan *chromium*, *chromium-nickel* atau *chromium*, *chromium-nickel-mangan* yang terklifikasi dalam 3 tipe yaitu seri *martensit*, seri *ferrit* dan seri *austenit*. Stainless Steel banyak dijumpai dalam industri, seperti pengolahan makanan, pabrik kimia, teknologi perpipaan [8].

Manfaat penelitian ini merupakan solusi pengujian kadar lemak menggunakan sebuah waterbath dan rangkaian penopang soxhlet untuk menganalisis sampel hingga 4 buah dalam waktu bersamaan. Penelitian ini juga menghemat tempat saat pengujian kadar lemak dibandingkan pengujian kadar lemak menggunakan jaket pemanas (*heating mantle*) atau hotplate. Penelitian ini juga mendukung program pemerintah dalam penggunaan listrik secara hemat.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah metode perancangan dan aplikasi. Penelitian ini merupakan penelitian laboraorium dengan basis studi kepustakaan. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap perancangan, tahap pembuatan alat, tahap uji coba dan tahap aplikasi.

### 1) Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan Waterbath untuk memanaskan sampel dan rangka besi pengikat kondensor serta pompa air untuk mengalirkan air pendingin ke kondensor. Modifikasi Waterbath yaitu mengubah lubang Waterbath dari 1 lubang menjadi 4 lubang. Pengikat kondensor dibuatkan rangka sehingga mampu mengikat empat kondensor sekaligus. Bahan terdiri dari plat stainless stell, besi beton, besi strip, selang air, pompa.

Proses analisis lemak menggunakan alat modifikasi ini menggunakan peralatan seperti erlenmeyer asah 250 mL, kondensor, ekstraktor, neraca, oven. Bahan yang digunakan yaitu N-Heksan serta sampel yang mau diuji lemaknya.

### 2) Modifikasi

Pada penelitian ini peneliti membuat penutup waterbath dengan empat lubang (mata). Penutup tersebut terbuat dari plat stainless stell. Rangka pemegang kondensor terbuat dari besi beton dan besi strip yang dimodel seperti cincin yang dilengkapi dengan baut kupu kupu untuk memudahkan proses pemakaian alat dalam hal ini naik turun kondensor saat pengujian sampel akan dimulai dan diakhiri.

Pengujian alat yang telah dimodifikasi meliputi uji coba kemampuan pompa mengalirkan air pendingin, pemanasan sampel serta ujicoba pengukuran kandungan lemak suatu sampel.

### 3) Prosedur Pengujian Sampel

Pengukuran kadar lemak sampel menggunakan alat yang dimodifikasi sama halnya dengan pengujian kadar lemak menggunakan media panas yang lain seperti hotplate. Prosedur pengujian kadar lemak berdasarkan SNI 01-2354.3-2006 [9] sebagai berikut:

- a. Erlenmeyer asah ditimbang kosong (A g).
- b. Sampel ditimbang 1 - 2 g (B g) dimasukkan dalam selongsong lemak
- c. N-Heksan dimasukkan berturut-turut 150 - 200 ml ke dalam erlenmyer asah, selongsong lemak ke dalam ekstraktor soklet, dan dipasang rangkaian soklet dengan benar
- d. Dilakukan ekstraksi pada suhu 70-90 °C selama 5 -8 jam .
- e. Campuran lemak dan N-Heksan dalam erlenmeyer asah diuapkan dan ditampung dalam ekstraktor lalu dipidahkan dalam wadah penampung sampai N-Heksan kering dalam erlenmeyer.
- f. Erlenmeyer dimasukkan yang berisi lemak ke dalam oven suhu 105°C selama ± 2 jam untuk menghilangkan sisa N-Heksan dan uap air.
- g. Erlenmeyer didinginkan di dalam desikator selama 30 menit.
- h. Erlenmeyer yang berisi lemak ditimbang (C g) sampai berat konstan.

$$\% \text{ Lemak} = \frac{C-A}{B} \times 100 \%$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Modifikasi Waterbath untuk penentuan kadar lemak menggunakan waktu sekitar 7 jam untuk menganalisis 4 sampel bersamaan. Kemampuan Waterbath untuk memanaskan 1 sampel lebih cepat terbentuknya kondensasi dibanding dengan 4 sampel bersamaan. Modifikasi waterbath ini jika digunakan untuk refluks saja membutuhkan waktu yang sama dengan 1 sampel dan 4 sampel bersamaan. Hal ini disebabkan karena volume air dalam Waterbath ini terbatas sehingga panas yang dihasilkan untuk menguapkan pelarut Heksan terbatas.

Proses pemanasan sampel menggunakan Waterbath sebelum modifikasi dan setelah modifikasi ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 1. Waterbath sebelum modifikasi



Gambar 2. Waterbath setelah modifikasi

Pada Gambar1 menunjukkan Waterbath hanya bisa memanaskan 1 buah sampel. Dengan adanya modifikasi, maka Waterbath dapat memanaskan sampel sebanyak 4 dalam waktu bersamaan, sehingga lebih ekonomis. Rangka pengikat soklet juga dapat mengefisienkan peralatan yang digunakan dalam pengujian lemak serta tempat yang digunakan bisa seefisien mungkin. Dari segi ekonomis, modifikasi ini menguntungkan karena energi listrik yang digunakan lebih hemat hanya menggunakan satu Waterbath untuk 4 sampel. Pengujian sebelumnya, masing masing sampel menggunakan satu media pemanasa yaitu Hot plate, Jaket pemanas atau Waterbath itu sendiri. Dari segi efisiensi tempat yang digunakan juga lebih efisien karena tidak membutuhkan tiang penyangga berupa statif untuk memegang soklet agar tidak jatuh. Alat ini juga lebih safety dari sisi pegangan kondensor dan soklet saat pengujian sehingga resiko jatuh saat kegiatan berlangsung dapat diminimalisir. Penutup Waterbath menggunakan stainless steel karena sifatnya yang tahan terhadap korosi.

Pengujian alat ini menggunakan sampel buah pisang untuk menentukan kandungan lemaknya. Data pengujian lemak pisang ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Data hasil pengujian sampel

No	Nama Sampel	Kandungan Lemak (%)		
		Simple	Duplo	Triplo
1.	Pisang Masak	0,42	0,41	0,31
2.	Pisang Muda	0,48	0,55	0,61

Kandungan lemak pisang umumnya 0,3 % - 07 % tergantung jenis pisang dan sumbernya. Dari data ini menunjukkan alat modifikasi ini efektif digunakan dalam pengujian kandungan lemak suatu sampel dengan menggunakan 1 alat pemanas sehingga efisien dari sisi ekonomi. Waktu yang dibutuhkan sekitar 7-8

jam, hal ini sama dengan pengujian yang umum digunakan menggunakan media pemanas jaket pemanas atau hotplate. Pengujian lemak daging teripang metode soklet membutuhkan waktu 8 jam[10]. Namun kelebihan hanya menggunakan 1 media pemanas sehingga efisien dari sisi penggunaan listrik serta ruang yang dibutuhkan untuk pengujian. Mikrosoklet dapat mengesktrak lemak dalam waktu 50% lebih cepat daripada soklet komvensional [7].

#### 4. KESIMPULAN

Modifikasi Waterbath dari segi pengujian sampel efektif dan efisien serta ekonomis karena sekali run bisa menguji 4 sampel bersamaan dengan menggunakan 1 buat waterbath modifikasi. Pengujian sampel membutuhkan waktu sekitar 4-8 jam, sama dengan pengujian yang umum digunakan dan tergantung jenis sampelnya dan ditandai dengan pelarutnya yang terkondesasi dan tinggal di ekstraktor soklet sudah jernih. Pemilihan bahan menggunakan plat stainless stell dan besi beton serta besi strip juga efisien . Hal ini disebabkan karena plat stainless stell tidak berkarat jika terkena uap panas serta besi.Plat strip sebagai penyangga dan pengikat yang ringan dan ekonomis

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mustangin and I. Saputra, "Perancangan Modifikasi Heater dan Sistem Kontrol Water Bath Kapasitas 9 Liter," *Pros. Semin. Rekayasa Teknol.*, vol. 3, pp. 235–245, 2018.
- [2] N. I. Khoiron, D. Titisari, and Lamidi, "Rancang Bangun Waterbath Dilengkapi Pemantauan Distribusi Suhu," *TEKNOKES*, vol. 12, no. 2, pp. 9–14, 2019.
- [3] O. David, *Kimia Modern Edisi Ke Empat*, Jilid I. Jakarta: Erlangga, 2001.
- [4] Khamidinal, *Teknik Laboratorium Kimia.Yogyakarta: Pustaka Pelajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009.
- [5] A. Rohman, *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007.
- [6] A. Arlene, "Ekstraksi Kemiri Dengan Soxhlet Dan Karakterisasi Minyak Kemiri," *J. Tek. Kim. USU*, vol. 2, no. 2, pp. 6–10, 2013.
- [7] Pargiyanti, "Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak Dengan Metode Soxhlet Menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet," *Indones. J. Lab.*, vol. 1, no. 2, pp. 29–35, 2019.
- [8] Supryanto and Y. A. Bowo, "Kajian Pengaruh Tempering Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanik Pengelasan Stainless Steel," *J. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 47–53, 2012.
- [9] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, *Cara Uji Kimia -Bagian 3: Penentuan Kadar Lemak pada Produk Perikanan*. 2006.
- [10] Dewi, A. H. Laenggeng, and M. Nurdin, "Kadar Lemak Daging Teripang Hitam (*Holothuria edulis*) dan Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Serta Implementasinya Sebagai Media Pembelajaran," *e-JIP Biol*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2017.

#### 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada pihak Politeknik Negeri Ujung Pandang, dalam hal ini Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang dan Ketua P3M Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan dana penelitian tahun 2021. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Teknik Kimia serta rekan-rekan di jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang yang banyak membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini.