



UNIVERSITAS  
INDONESIA

*Veritas, Probitas, Scientia*

# Katalog Alat Laboratorium Integrated Laboratory & Research Center (ILRC UI)



**Direktorat Riset dan Pengembangan  
Bidang Riset dan Inovasi Universitas Indonesia  
Tahun 2020**

## Kata Pengantar



Alhamdulillah kami panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT dengan telah selesainya pembuatan buku katalog alat-alat laboratorium *Integrated Laboratory and Research Centre* (ILRC) Universitas Indonesia.

Sebagaimana diketahui laboratorium dan peralatannya memegang peranan yang strategis dalam pelaksanaan riset yang berkualitas. Universitas Indonesia menyadari peran tersebut sehingga melengkapi kebutuhan riset dengan menyediakan laboratorium dan peralatannya yang mutakhir. Tercatat beberapa alat yang tidak terdapat di fakultas-fakultas lingkungan Universitas Indonesia seperti *Transmission Electron Microscope* (TEM), dan *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR).

Peralatan-peralatan yang canggih dan membutuhkan investasi yang besar ini seharusnya dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kepentingan penelitian di lingkungan Universitas Indonesia oleh para peneliti sehingga dapat menghasilkan karya-karya publikasi dan inovasi yang bermanfaat bagi bangsa dan negara.

Direktorat Riset dan Pengembangan yang mengkoordinasi operasional ILRC telah membuka akses bagi para peneliti untuk menggunakan alat-alat tersebut melalui website:

<https://scholar.ui.ac.id/en/equipments/>

Peneliti yang berminat dapat mendaftarkan diri melalui website tersebut.

Direktur Riset dan Pengembangan  
Universitas Indonesia

Dede Djuhana, PhD.

## DAFTAR ISI

<b>Laboratorium Transmission Electron Microscopy (TEM)</b> .....	1
1. FEI Tecnai G2 SuperTwin TEM/STEM.....	1
<b>Laboratorium Nuclear Magnetic Resonance (NMR)</b> .....	3
1. Bruker-Avance Neo 500 MHz- NMR Spectrometer .....	3
<b>Laboratorium Analisa Biomolekular</b> .....	4
1. PCRmax - Eco48 Real Time PCR.....	4
2. Bio-Rad CFX96™ Real-Time Polymerase Chain Reaction .....	5
3. ThermoFisher Scientific NanoDrop One -Microvolume UV VIS Spectrophotometer .....	6
4. BioTek Instrument- Synergy H1MF Microplate Spectrophotometer .....	7
5. Biotek Cytation1 Cell Counting Imaging .....	8
6. Nikon C2+ Eclipse Ti2-E Laser Confocal Microscope .....	9
7. Horiba FluoroMax Hybrid Fluorescence Spectroscopy Steady State and Life Time System.....	10
8. Horiba OpenPlex Flexible Surface Plasmon Resonance Imaging.....	11
<b>Laboratorium Karakterisasi Material</b> .....	13
1. Thermo Scientific - Nicolet iS50 FTIR + NIR Spectrometer.....	13
2. HORIBA - The LabRAM HR Evolution Raman Microscopes .....	13
3. Horiba-SZ 100z Particle Size Analyzer.....	14
4. Quantachrome Quadrasorb-Evo Surface Area and Pore Size Analyzer .....	15
5. Quantachrome - ChemBET PULSAR TPR/TPD/TPO Chemisorption Analyzer.....	16
6. TA Instrument – Discovery Hybrid Rheometer DHR10 .....	17
7. Horiba MicOS Photoluminescence Microspectrometer .....	18

<b>Laboratorium Kromatografi</b> .....	20
1. YL Instrument - YL9900L Single Quadrupole Compact Mass Spectrometer for Liquid Sample.....	20
2. YL Instrument- YL 6900 Gas Chromatography Mass Spectrometry.....	21
3. Dionex ICS-6000 Ion Chromatography .....	22
4. Armen Instrument Gilson Grinder Centrifugal Partition Chromatography ..	23
5. Teledyne Tekmar-LOTIX TOC Analyzer .....	24
6. Aqua Diagnostic-PeCOD L50 COD Analyzer.....	25
<b>Laboratorium Preparasi</b> .....	26
1. Freeze Dryer – Freezer -80o C dan Buchi Lyovapor™ L-300 Freeze Drying Freeze Dryer 0 .....	26
2. Plas lab - 855 AC/Exp Anaerobic Chamber .....	27
3. Erlab Captair 391 Mobile Ductless Fume Hood Filters .....	27
4. Waterpurifier- Evoqua Ultra Clear TP Ultra Pure Water Systems .....	28
5. High-Speed Centrifuges Gyrozen 1248R.....	29
6. BIOBASE- Laminar Airflow.....	30
7. BIOBASE - CO2 Incubator .....	31

## Laboratorium Transmission Electron Microscopy (TEM)

### 1. FEI Tecnai G2 SuperTwin TEM/STEM

Transmission Electron Microscope (TEM) merupakan jenis mikroskop yang menggunakan berkas elektron hingga menembus sampel dengan tegangan akselerasi antara 20 kV – 200 kV. Perbesaran maksimal yang bisa dicapai mikroskop ini adalah 1,05 juta kali. Alat yang digunakan untuk preparasi sample biologi adalah TEM Mill (Ion Beam Milling) dan Ultramicrotome. TEM Mill digunakan untuk memotong/melubangi sampel logam, sedangkan ultramicrotome digunakan untuk memotong resin yang berisi sampel jaringan/sel biologi agar dapat terlihat pada mikroskop.

Tecnai G2 SuperTwin TEM / STEM mampu melakukan pencitraan pada resolusi atom, mikroskop ini dioptimalkan untuk mikroanalisis unsur pada sampel menggunakan EDAX – Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (EDX). TEM ini dilengkapi dengan kamera CCD dan detektor STEM untuk pencitraan STEM high angle annular dark field (HAADF). Pencitraan 3D juga dimungkinkan menggunakan software tomografi Xplore3D FEI untuk akuisisi, rekonstruksi, dan visualisasi data tomografi secara otomatis.

Sampel yang dapat dianalisis di Laboratorium TEM UI adalah sampel dalam bentuk serbuk, suspensi atau cairan.



### **Fitur-fitur:**

- Pemindaian dan transmisi 200 kV TEM untuk analisis struktur nano hingga pada resolusi kolom atomic
- Pencitraan brightfield dan darkfield
- Difraksi electron dan TEM resolusi tinggi
- Scanning transmission electron microscopy (STEM), termasuk mode high angle annular dark field (HAADF)
- Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (EDX) - mode titik dan pemetaan
- Tomografi untuk rekonstruksi 3D

## Laboratorium Nuclear Magnetic Resonance (NMR)

### 1. Bruker-Avance Neo 500 MHz- NMR Spectrometer

Spektrometer NMR (*Nuclear Magnetic Resonance*) dapat digunakan untuk mempelajari struktur molekul, interaksi molekul, kinetika atau dinamika molekul, dan komposisi campuran biologi, larutan hasil sintesis, atau komposit. Kelebihan Spektrometer NMR adalah kemampuan untuk analisis yang bersifat tidak merusak sampel (*non-destructive*) dan dapat melakukan



analisis kuantitatif molekul dalam larutan. Sampel yang dapat dianalisa berupa padatan dan cairan.

Spektrometer NMR Bruker-Avance Neo 500 MHz di ILRC UI memiliki spesifikasi :

- Radio frekuensi hingga 500 MHz
- Auto-Tuning yang cepat dan *matching* dengan 2G ATMA
- Alat *Auto Sample Changer*
- Terdapat *cooled nitrogen cryoprobe*

Pengukuran dengan spektrometer NMR yang dapat dilakukan untuk sistem larutan diantaranya:

1D :  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , DEPT 135

2D : COSY, HSQC, HMQC

## Laboratorium Analisa Biomolekular

### 1. PCRmax - Eco48 Real Time PCR

*PCR Real Time* juga disebut PCR kuantitatif atau qPCR. Fitur utama dalam qPCR adalah bahwa amplifikasi DNA terdeteksi secara *real time* karena PCR berlangsung dengan menggunakan reporter fluoresen. Kekuatan sinyal reporter fluoresen berbanding lurus dengan jumlah molekul DNA yang diamplifikasi.

Sistem PCRmax Eco 48 mengakomodasi pelat PCR polipropilena 48-well menggunakan geometri yang sama dengan pelat 384-well standar. Memungkinkan untuk dapat mengurangi volume reagen qPCR



dibandingkan dengan instrumen 96-well tradisional dengan masih menghasilkan sinyal fluoresensi yang kuat.

#### Fitur-fitur:

- Fungsionalitas HRM disediakan sebagai standar dan dapat membedakan kelas IV SNP 99.9% dari waktu.
- Kalibrasi untuk pewarna fluoresen SYBR®, FAM™, HEX™, VIC™, ROX™ dan Cy5
- Sensitivitas deteksi: 1 salinan
- Volume per sumur: Validasi untuk 5-20µl



- Resolusi titik leleh tinggi
- Sistem optik: Dual LED *excitation* (452–486 nm and 542–582 nm). CCD camera 4 *emission filters* (505–545nm, 562–596nm, 604–644nm, 665–705nm)
- Waktu siklus PCR (Standard): 40 siklus kurang dari 40 menit
- Waktu siklus PCR (Fast): 40 siklus kurang dari 20 menit
- Sistem termal: *Proprietary hollow silver block, Peltier-based system with conductive fluid*

## 2. Bio-Rad CFX96™ Real-Time Polymerase Chain Reaction

*PCR Real Time* juga disebut PCR kuantitatif atau qPCR. Fitur utama dalam qPCR adalah bahwa amplifikasi DNA terdeteksi secara *real time* karena PCR berlangsung dengan menggunakan *reporter fluoresen*. Kekuatan sinyal *reporter fluoresen* berbanding lurus dengan jumlah molekul DNA yang diamplifikasi. CFX96™ merupakan instrument qPCR 6-Channel yang menggunakan teknologi optik dengan kontrol suhu, sehingga memberikan deteksi sensitif untuk reaksi *singleplex* atau *multiplex*.



### Fitur-fitur:

- True five-target multiplexing, dapat membedakan hingga lima target dalam satu sumur reaksi dengan volume sampel minimum 10  $\mu\text{l}$
- Fitur gradien termal, mampu mengoptimisasi denaturation, annealing, atau extension dalam 1 percobaan
- Software CFX Maestro, untuk analisis data ekspresi gen yang dinormalisasi
- Kapasitas sampel 96
- Ukuran sampel 1-50 $\mu\text{l}$  (Rekomendasi 10-25  $\mu\text{l}$ )
- Electrical approvals IEC dan CE

### 3. ThermoFisher Scientific NanoDrop One -Microvolume UV VIS Spectrophotometer

*Spektrofotometer UV-Vis Mikrovolume* dapat digunakan untuk mengukur maupun menghitung jumlah Asam Nukleat (dsDNA, ssDNA, RNA), Micro Array, Oligo DNA, Oligo RNA, Protein (A280, A205, BCA, Bradford, Lowry, Pierce660), OD600, UV-Vis Spektrum, Kinetika, dan sebagainya.



Spesifikasi ThermoFisher Scientific NanoDrop One:

- Rentang Volume Tiap Sample : 1-2  $\mu\text{L}$
- Tempat sampel : Pedestal dan Cuvette
- Panjang Gelombang untuk Absorbansi : 450-700 nm
- Nilai koreksi pewarna pada panjang gelombang : 260 dan 280 nm

#### 4. BioTek Instrument- Synergy H1MF Microplate Spectrophotometer

BioTek Instrument- Synergy H1MF Microplate Spectrophotometer adalah microplate reader multifungsi yang dirancang untuk mendeteksi absorbansi sampel pada microtiter plates yang dapat memakai semua jenis pelat dari 6- hingga 384-well density (6, 96, 384, pelat transparan, putih, hitam), menggunakan berbagai mode deteksi.

##### Fitur-fitur:

Tersedia dua sistem optik: modul optik berbasis filter dan monokromator. Modul berbasis monokromator mendukung absorbansi UV-visual, fluoresensi dan pendaran. Panjang gelombang apa pun dari UV rendah hingga inframerah dapat dipilih melalui perangkat lunak. Sampel yang tidak diketahui dapat dipindai untuk menetapkan eksitasi atau emisi maksimal.



Sistem filter tersedia sebagai modul terpisah dan dapat ditambahkan sebagai peningkatan. Modul ini mendukung mode lanjutan seperti:

- *Intensitas Fluorescence*
- *Polarisasi Fluoresensi*
- *Time-Resolved Fluorescence*

Monokromator memberikan kemudahan penggunaan dan fleksibilitas, sementara modul filter opsional sangat memperluas jangkauan aplikasi instrumen. Alat tersebut memiliki sistem kontrol suhu bawaan hingga 45° C serta mekanisme pengocok linear dan orbital pelat. Tersedia modul injeksi

reagen opsional dan dapat dilakukan pengamatan sel secara langsung dengan mengontrol CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>. Modul ini digunakan untuk mengotomatiskan pengujian suntikan dan pembacaan seperti *flash luminescent luciferase* atau *fluorescent ion channel assay*. Selain itu, alat tersebut berguna untuk mengukur asam nukleat dan kuantifikasi protein langsung dan hasilnya dihitung secara otomatis dan ditampilkan dalam lembar Excel.

## 5. Biotek Cytation1 Cell Counting Imaging

Cytation™ 1 Cell Imaging menggabungkan pembacaan fluoresensi dan pencitraan cahaya kontras tinggi dengan deteksi multi-mode konvensional. Cytation 1 Cell Imaging Multi-Mode Reader dapat menghilangkan kompleksitas deteksi multi-mode tanpa mengganggu kinerja. Alat ini dapat dikonfigurasi dengan fluoresensi opsional dan visualisasi seluler cahaya dengan kontras tinggi dari pembesaran 1,25 kali hingga 60 kali. Sehingga memberikan informasi fenotip kuantitatif dengan data berbasis kuantitatif. Alat ini menawarkan berbagai sistem pencitraan sel yang dirancang untuk disesuaikan dengan banyak aplikasi, mulai dari pengujian sel dan pemindaian sel ke tahap lanjutan hingga pengujian kinetik sel hidup jangka panjang yang canggih dengan kendali lingkungan serta pencitraan dalam pembentukan spheroid 3D.



Deteksi multi-mode mencakup fluoresensi dan luminescence berbasis filter yang sensitif dalam hubungannya dengan absorpsi UV-Visible berbasis monokromator untuk fleksibilitas dalam berbagai jenis endpoint, kinetik, injeksi / baca, dan jenis pengujian lainnya. Alat ini juga dilengkapi dengan injektor yang memungkinkan pencitraan respon sel langsung setelah

paparan senyawa. Pembaca dilengkapi dengan injektor yang memungkinkan pencitraan respons sel terhadap exposure senyawa.

#### **Fitur-fitur:**

*Cytation1* dapat digunakan untuk melihat *cell migration*, *cell invasion*, penghitungan dan pencitraan sel, *image reader*, melihat perkembangbiakan sel, analisa sitotoksik dan apotoksik, *immunofluorescence*, dan juga uji fenotip.

Sampel yang dapat diuji pada alat ini adalah sel hewan, sel tumbuhan dan kultur jaringan.

#### **6. Nikon C2+ Eclipse Ti2-E Laser Confocal Microscope**

*Laser Confocal Microscope NikonC2+ Eclipse Ti2-E* merupakan gabungan dari mikroskop Eclipse Ti2-E yang sudah dilengkapi dengan kamera CMOS dengan modul Nikon C2+ yang mampu menghasilkan garis spektra laser untuk 4 panjang gelombang (405, 488, 561, dan 640 nm). Aplikasi dari Nikon C2+ antara lain untuk RAP, FLIP, FRET, *photo activation*, *colocalization*, *three-dimensional time-lapse imaging*, *multipoint time-lapse imaging*.



Spesifikasi Nikon C2+ Eclipse Ti2-E:

- Resolusi Spektral : 2.5 , 5 , 10 nm
- Resolusi Maksimum : 2048 \* 2048  $\mu$ m
- Panjang Gelombang Laser : 405, 488, 561 and 640 nm

- Perbesaran Objektif : 4x, 10x, 20x, 60x, 100x dengan minyak imersi
- *Time-lapse* : hingga 100 fps
- Hasil Gambar : 2D, 3D *Cell Image*
- *Built in Incubator* untuk *Live Cell Imaging*

## 7. Horiba FluoroMax Hybrid Fluorescence Spectroscopy Steady State and Life Time System

*HORIBA Scientific's hybrid Spectrofluorometers* dapat melakukan *steady-state* dan *spektroskopi fluoresensi TCSPC lifetime* dengan sensitivitas yang tinggi dan resolusi waktu yang cepat. TCSPC menawarkan ketepatan dan kepekaan tertinggi dalam teknik penghitungan foton.

Plug-in *DeltaTime TCSPC lifetime* menawarkan kecepatan akuisisi, fleksibilitas, dan keterjangkauan yang tidak tersedia dalam solusi *fluoresensi hybrid* lain. *DeltaTime* mengintegrasikan monokromator, polarizer, dan aksesori lainnya dengan rangkaian sumber terluas (LED, dioda laser, laser supercontinuum) dan detektor (termasuk NIR), yang menyediakan cakupan *lifetime* dari 25ps hingga 1dtk pada panjang gelombang yang mencakup UV ke NIR. Keunggulan *DeltaTime* diantara lain ialah sumber tercepat (hingga 100 MHz), *lifetime* dengan range terluas (ps to sec), konfigurasi yang hampir tidak terbatas dan software analisis *lifetime* yang canggih.



### Fitur-fitur:

*HORIBA Scientific's Hybrid Spectrofluorometers* dapat digunakan untuk studi *fluoresensi* anisotropi, spektroskopi fotolumines untuk menggambarkan dinamika dan sistem dari sampel dan memantau ikatan protein serta spektroskopi *steady state*. Sampel yang dapat diuji yaitu bahan semikonduktor, fotovoltaiik, sumber cahaya dan zat biologis.

## 8. Horiba OpenPlex Flexible Surface Plasmon Resonance Imaging

Pencitraan *Surface Plasmon Resonance* (SPRi) merupakan teknik deteksi optik yang digunakan untuk memantau dan menganalisa interaksi biomolekular secara *real-time*. Kemampuan pencitraan yang dimiliki memungkinkan untuk memvisualisasikan seluruh daerah kerja dan bekerja dalam format *multiplex*. *Multiplex* yang dimaksud yaitu berbagai tipe ligan dapat diletakkan dalam satu SPRi-Biochip. *Multiplex* juga memungkinkan penelitian berbagai parameter di waktu bersamaan (konsentrasi, pH, dsb) sehingga memungkinkan untuk membandingkan, mengurutkan, dan memilih molekul dengan mudah.

SPRi memungkinkan karakterisasi penuh dari interaksi biomolekular (spesifikasi, kinetika, dan afinitas) yang dapat memberikan informasi mengenai sampel (jumlah molekul). Sampel yang dapat dianalisa antara lain protein, peptida, asam nukleat, karbohidrat, bakteri, sel, polimer, dan molekul organik kecil.



Spesifikasi *Horiba OpenPlex Flexible*

- Volume Sampel: sekitar 200  $\mu\text{L}$
- Konsentrasi Sampel: 300 ng/mL (100-1000 kDa)mpai 10  $\mu\text{g/mL}$  (4-20 kDa)
- Berat Molekul Sampel: > 240 Da
- Batas deteksi: 10 pg/mm<sup>2</sup>



## Laboratorium Karakterisasi Material

### 1. Thermo Scientific - Nicolet iS50 FTIR + NIR Spectrometer

Spektroskopi FTIR dapat memberikan informasi khas mengenai sifat kimia dari suatu material. Interaksi antara cahaya infrared dan molekul pada material menghasilkan efek yang khas pada setiap perubahan kecil yang terjadi dalam skala molekuler. The Thermo Scientific Nicolet iS50 merupakan instrumen yang ideal untuk pengukuran FTIR yang cepat dan mudah untuk seluruh jenis sampel (padat, cair, gel, dan pasta). Spectrometer ini dapat digunakan pada berbagai bidang aplikasi seperti: material, farmasi, polimer, forensik, makanan, dan sebagainya.



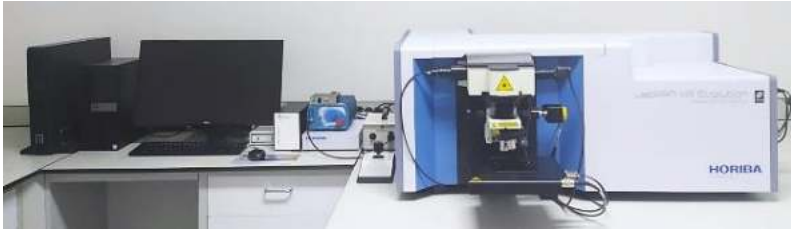
#### Fitur-fitur:

- Mode pengujian: ATR dan Transmisi
- Spektrum dengan resolusi tinggi
- Aksesoris Near Infrared dengan *integrated sphere*.



### 2. HORIBA - The LabRAM HR Evolution Raman Microscopes

Raman spektroskopi dapat memberikan informasi khas mengenai struktur dan komposisi kimia dari suatu material. Interaksi antara sumber cahaya tampak dan vibrasi molekul pada material menghasilkan efek Raman yang khas pada setiap perubahan kecil yang terjadi dalam skala molekuler. LabRAM HR Evolution Raman Microscopes merupakan instrumen yang ideal untuk pengukuran mikro dan makro, serta mempunyai kemampuan pencitraan dalam 2D dan 3D. Raman spectrometer ini dapat digunakan pada berbagai bidang aplikasi seperti: material, farmasi, *life science*, polimer, forensik, katalis, dan sebagainya.



#### Fitur-fitur:

- Multilaser dan multidetektor mencakup panjang gelombang UV hingga NIR (saat ini: 532nm dan 758 nm) dengan daya maksimum 100 mW
- *Spectrometer Focal Length*: 800 mm
- *Grating*: 600 gr/mm dan 1800 gr/mm
- *Motorized Stage* dengan dimensi X = 75 mm, Y = 50 mm (*minimum step size* 50 nm), Z (*minimum step size* 10 nm)
- Lensa Objektif dengan perbesaran: 5xVIS (NA = 0.10, WD = 19.6 mm); 10xVIS (NA = 0.25, WD = 10.6 mm); 50x LWD VIS (NA = 0.50 WD = 10.6 mm); 100xVIS (NA = 0.90, WD = 0.21 mm)
- *Ultrafast Confocal Microscopes* (2D dan 3D)
- Spektrum Raman dan *photoluminescence* dengan resolusi tinggi

### 3. Horiba-SZ 100z Particle Size Analyzer

Particle Size Analyzer SZ-100z adalah alat yang dapat digunakan untuk pengujian distribusi ukuran partikel berukuran nanometer. Analisis ukuran partikel dilakukan dengan metode *dynamic light scattering (DLS)*. Muatan pada permukaan partikel akan dikarakterisasi oleh SZ-100 dengan mengukur potensial zeta dari suspensi. Sampel dimasukkan ke dalam *disposable cell* dan pengukuran mobilitas elektroforesis partikel yang

ditunjukkan dengan nilai potensi zeta yang terhitung. Potensial zeta paling sering digunakan sebagai indikator stabilitas dispersi.



**Fitur- fitur:**

Horiba-SZ 100z Particle Size Analyzer dapat digunakan untuk analisa ukuran partikel, mengukur potensial zeta, berat molekul (MW) dan koefisien virial kedua (A2).

Sampel yang dapat diuji yaitu nanopartikel, koloid, emulsi, dan suspensi submikron.

**4. Quantachrome Quadrasorb-Evo Surface Area and Pore Size Analyzer**

*Quantachrome Quadrasorb-Evo Surface Area and Pore Size Analyzer* adalah alat yang dirancang untuk menganalisis *surface area*, *pore size* dan *pore volume*. Empat *port* pada alat ini dapat melakukan analisis simultan dan independen memungkinkan sampel untuk diukur secara bersamaan. *Transducer* khusus telah disediakan untuk pengukuran  $P_0$  (tekanan uap jenuh teradsorpsi), sehingga pengukuran  $P_0$  yang terus-menerus tidak memperlambat kemampuan analisis. Sebelum melakukan percobaan penyerapan gas, permukaan padatan harus dibebaskan dari kontaminan seperti air dan minyak. Maka dari itu dilakukan pembersihan permukaan

(*degassing*) dengan menempatkan sampel padatan dalam sel kaca dan memanaskannya di bawah vakum atau gas yang mengalir



**Fitur- fitur:**

*Quantachrome Quadrasorb-Evo Surface Area and Pore Size Analyzer* berfungsi untuk mengukur sampel permukaan area rendah dengan krypton dan micropore dengan nitrogen atau argon dan analisis ukuran pori.

Sampel yang bisa diuji: katalis, keramik, energi, karbon, farmasi, dan serbuk lainnya

**5. Quantachrome - ChemBET PULSAR TPR/TPD/TPO Chemisorption Analyzer**

*Chemisorption* adalah reaksi kimia transfer elektron yang terjadi antara atom atau molekul yang teradsorpsi dengan permukaan material dengan disertai pembentukan monolayer atom.

Temperature programmed reduction / desorption / oxidation (TPR/TPD/TPO) umumnya digunakan untuk melihat sifat dari katalis. Permukaan katalis yang diuji akan memiliki respon yang berbeda terhadap jenis gas yang dialirkan. ChemBET PULSAR TPR/TPD/TPO Chemisorption Analyzer merupakan karakterisasi katalis terbaik yang menggunakan metode analisis *automated flow*. Data yang dihasilkan dapat digunakan untuk: mengkonfirmasi atau memprediksi aktivitas katalis, menentukan kondisi optimal katalis untuk keperluan industri, menghitung energi aktivasi

untuk reaksi yang diberikan, menentukan kekuatan asam relatif, dan sebagainya.

**Fitur - fitur:**



- *Automated gas flow and switching*
- Jenis gas: H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, He
- Maksimum temperatur: 1100°C
- *Temperature ramping by rate or time*

## 6. TA Instrument – Discovery Hybrid Rheometer DHR10

Rheometer adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur respon dari cairan, suspensi, atau slurry terhadap gaya yang diberikan. Alat ini digunakan untuk cairan yang tidak dapat diukur hanya dengan nilai viskositas, oleh karena itu memerlukan lebih banyak parameter untuk ditetapkan dan diukur. Informasi yang dapat diperoleh meliputi kurva aliran viskositas, storage modulus, dan loss modulus. Rheometer ini dapat digunakan untuk pengujian *steady shear (flow curve)*, *oscillatory tests (elastic modulus, viscous modulus, and phase angle)*, *transient flow experiments (creep and stress relaxation, yield stress)*. Discovery Hybrid Rheometer dirancang untuk para peneliti yang perlu mendapatkan data reologi yang lebih baik dengan parameter pengukuran terluas. Alat ini memiliki teknologi terbaru yang memungkinkan pengukuran yang lebih sensitif dengan presisi tinggi.



#### **Fitur - fitur:**

- *Measure the lowest stresses with revolutionary torque sensitivity*
- *Peltier Plate dengan diameter: 20 mm, 40 mm, 40 mm – 2 degree (cone)*
- *Control temperature*
- *Pengujian steady shear, oscillatory tests, transient flow experiments*

#### **7. Horiba MicOS Photoluminescence Microspectrometer**

Microscope Photoluminescence Spectrometer merupakan jenis mikroskop yang memanfaatkan prinsip Photoluminescence. Photoluminescence atau disebut juga sebagai PL, adalah fenomena saat energi cahaya, atau foton, menstimulasi emisi foton dari material apapun. Metode ini merupakan metode non-destruktif dan non-kontak dalam meneliti material. Prinsip dasar dari metode ini yaitu dengan mengarahkan berkas cahaya menuju sampel, cahaya kemudian akan diserap dan menyebabkan proses foto-eksitasi dapat terjadi. Foto-eksitasi menyebabkan elektron material naik ke tingkat lebih tinggi dan melepaskan energi (foton) saat kembali ke level lebih rendah. Emisi yang dihasilkan dari proses ini disebut fotoluminesens.

HORIBA Scientific's MicOS merupakan alat yang menggabungkan prinsip kerja mikroskop dan spectrometer. Alat ini mampu memberikan konfigurasi untuk melihat sampel dari bawah ataupun samping (down- or side-looking) sehingga memungkinkan untuk mengakses sampel secara fleksibel. MicOS memungkinkan berbagai rentang berkas cahaya untuk eksitasi sampel. Tersedia juga kamera untuk melihat sampel saat dilakukan pengukuran.



Fitur-fitur :

Wide spectral coverage range from 140 nm to 550 nm and above

High Sensitivity CCD Detectors for UV-VIS

Linear InGaAs arrays for near IR-response

Down or side looking configurations

## Laboratorium Kromatografi

### 1. YL Instrument - YL9900L Single Quadrupole Compact Mass Spectrometer for Liquid Sample

LCMS adalah Teknik kimia analisis penggabungan dari pemisahan fisik menggunakan kromatografi cair dan deteksi massa molekul dengan spektrometri massa. Keunggulan dari teknik ini adalah spesifisitas dan sensitivitas pengukuran yang dihasilkan sangat tinggi dibandingkan teknik kimia analisis lainnya. Selain itu, bila dibandingkan kromatografi gas dan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC), LC-MS juga memiliki kapasitas yang lebih besar untuk menganalisis sampel yang lebih banyak dalam sekali waktu.

YL9900 HPLC dihadirkan untuk memenuhi efektivitas biaya dalam penelitian dan pengembangan. Pompa Baru Kwartir YL9900 dapat memberikan peningkatan kinerja pencampuran untuk memberikan baseline yang sangat stabil dengan mengurangi noise ketika harus mengubah komposisi pelarut. Dengan kompensasi kompresibilitas otomatis, meminimalkan penyimpangan laju alir dalam pompa dan memastikan pengurangan waktu retensi yang unggul dengan memberikan laju alir yang akurat dan tepat.



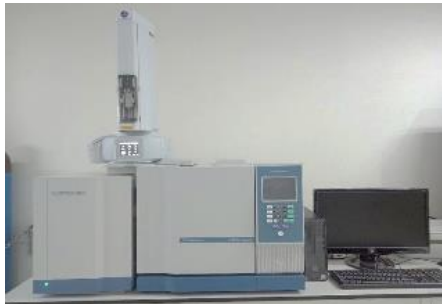


### Fitur-fitur:

- Analisis ion positif dan negatif
- Sumber ion: ESI / APCI (*Opsional*)
- Laju alir HPLC ESI : 10  $\mu\text{L}/\text{min}$  to 1 mL/min, APCI : 10  $\mu\text{L}/\text{min}$  to 2 mL/min
- Gas: N<sub>2</sub>, 98 %, 60 psi
- Akurasi:  $\pm 0.1$  m/z
- *Software: Mass Express<sup>TM</sup> / Data Express<sup>TM</sup> dan YL-Clarity*

## 2. YL Instrument- YL 6900 Gas Chromatography Mass Spectrometry

GC-MS (*Gas Chromatography–Mass Spectrometry*) merupakan instrument gabungan dari alat GC dan MS. Sampel akan diidentifikasi terlebih dahulu dengan alat GC, kemudian diidentifikasi dengan alat MS. GC dan MS digunakan untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen-komponen campuran yang mudah menguap. GC-MS dapat mengukur jenis dan kandungan senyawa dalam sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif.



### Fitur-fitur :

- Rentang massa yang luas : 1-1200 u
- Sumber Ion : EI dan CI (up to 350o)
- Batas deteksi instrument rendah ( <10 fg of OFN)
- Sensitivitas yang tinggi
- *Ultra Fast Scanning Speed* (20.000 amu/s)
- *Dual Filament* :Uninterruptible dan analisis stabil
- Autosample

### Kegunaan :

- Menguji kemurnian dari bahan tertentu dan memisahkan berbagai komponen dari campuran
- Untuk menentukan berat molekul suatu senyawa dan rumus molekul tanpa melalui analisis unsur
- Dapat mengenali senyawa berdasarkan reaksi fragmentasi, sehingga bisa didapatkan cara tambahan untuk mengetahui apakah senyawa tersebut termasuk golongan alkohol, asam karboksilat, aldehida, dan lain sebagainya.
- GC-MS dapat digunakan dalam lingkup kimia, farmasi, biologi, lingkungan, forensik, makanan, minuman, minyak dan gas alam.

### 3. Dionex ICS-6000 Ion Chromatography

*Ion chromatography* (IC) adalah teknik analitik yang digunakan untuk memisahkan spesi ion dengan menggabungkan teori kromatografi dan kesetimbangan ion kedalam satu aplikasi. Secara teori, IC dapat digunakan untuk menganalisis spesi ion apa pun. Terdapat beberapa mekanisme kesetimbangan ion menggunakan fase diam yang berbeda dan fase gerak (*eluen*), yang memungkinkan untuk analisis berbagai ion organik dan anorganik.

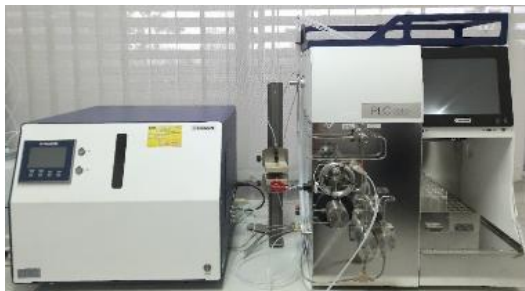


### Fitur-fitur:

- *Automated Eluent Generation* (RFIC), dapat beroperasi hingga 5000 ps
- Tipe kolom CS16 khusus untuk analisis kation ( $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ , dan  $\text{Ca}^{2+}$ )
- Tipe kolom AS19 khusus untuk analisis anion ( $\text{F}^-$ ,  $\text{ClO}_2^-$ ,  $\text{BrO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , dan  $\text{SO}_4^{2-}$ )
- Kolom ukuran partikel  $4\mu\text{m}$ , memungkinkan resolusi tinggi dan analisis cepat
- Waktu analisis cepat menggunakan laju alir tinggi menggunakan kolom 150mm, atau resolusi lebih tinggi dengan laju alir standar dan kolom 250mm
- Autosampler hingga 120
- Dionex ICS-6000 CD Detektor Konduktivitas dalam format analitik dan kapiler
- Sistem data menggunakan *software Chromeleon™*

#### 4. Armen Instrument Gilson Grinder Centrifugal Partition Chromatography

*Centrifugal Partition Chromatography* (CPC), juga dikenal sebagai *Counter Current Chromatography* (CCC) adalah teknik pemurnian cair skala preparatif dan industri yang tidak memerlukan dukungan padatan tradisional. Tujuan utama dari teknologi ini adalah untuk mengisolasi jumlah maksimum molekul tertentu pada kemurnian tertinggi, dalam waktu singkat dan tanpa menggunakan kolom silika atau media pendukung.



### Fitur-fitur:

- Kapasitas kolom: 1000 mL *column capacity*
- *Injection area*: hingga 30 g
- *Typical flow rate*: hingga 50 ml/min
- Maksimum tekanan: 80 bar (1160 psi)
- Maksimum kecepatan rotasi: 3000 dan 1500 rpm (1–254 g)
- PLC 2250:
- *Quaternary valve*
- *Automatic Injection Valve*, 30 mL loop
- *Automatic Backflush Valve*
- 200–600 nm UV/Vis detector

### 5. Teledyne Tekmar-LOTIX TOC Analyzer

TOC (*Total Organic Carbon*) merupakan pengukuran secara tidak langsung molekul organik pada air dalam bentuk carbon. Lotix TOC Analyzer digunakan untuk mengukur jumlah carbon (C) dalam matriks air hingga ke level ppb. TOC Analyzer ini menggunakan pembakaran dengan suhu tinggi, oksidasi material carbon menjadi CO<sub>2</sub>, dan dideteksi menggunakan *detector Non-Dispersive Infrared (NDIR)*.



TOC Analyzer dapat digunakan untuk pengukuran air limbah, air permukaan, air minum, air tanah, air laut, dan bisa meminimalkan biaya oksidasi matriks. Aplikasi penggunaan analisis TOC diantaranya Lingkungan, Farmasi, dan Petrochemical.

## 6. Aqua Diagnostic-PeCOD L50 COD Analyzer

L50 PeCOD® COD Analyzer didesain untuk mengukur senyawa organik secara kuantitatif berdasarkan teknik *photo-electrochemical* untuk menentukan *Chemical Oxygen Demand* (COD). Reagen non-toksik digunakan untuk metode COD dan *screening* BOD.



### Fitur-fitur:

- Sumber cahaya : UV LED
- Hasil COD dalam ppm atau mg/L
- *Readout* COD dapat dikonversi ke nilai BOD
- *Analytical Detection Limit* : 0.2 ppm
- Proses Oksidasi : Oksidasi Fotokatalitik
- Proses analisis yang cepat kurang dari 10 menit

Fungsi dari COD Analyzer untuk mengukur kualitas air berupa COD dan BOD, dapat membaca langsung dari hasil COD dan tidak perlu menganalisis dengan cara lain seperti titrasi.

## Laboratorium Preparasi

### 1. Freeze Dryer – Freezer -80o C dan Buchi Lyovapor™ L-300 Freeze Drying Freeze Dryer 0

Pengeringan Beku (*Freeze-drying*) merupakan teknik yang dilakukan untuk menghilangkan pelarut dalam suatu bahan dengan cara membekukan bahan tersebut, menurunkan tekanan dalam ruang, lalu menghilangkan pelarutnya dengan proses sublimasi pada es. Aplikasi dari teknik pengeringan beku ini biasa dijumpai pada ilmu biologi, biomedik, pemrosesan makanan, dan preparasi bahan.

Sebelum memasuki alat *Freeze-dryer*, bahan memasuki Freezer dengan suhu rata-rata  $-80^{\circ}\text{C}$  agar pelarut dalam keadaan beku saat memasuki *Freeze-dryer*. Proses pembekuan biasa memakan waktu 1-4 Hari tergantung volume dari bahan.



#### Fitur-fitur:

- Rentang Tekanan Chamber : 0.1 mBar – 1030 mBar
- Suhu *Ice Condenser* :  $-105^{\circ}\text{C}$
- Volume Chamber : Tinggi 480 mm, Diameter 300 mm
- Jumlah rak : 4



## 2. Plas lab - 855 AC/Exp Anaerobic Chamber

*Anaerobic Chamber* merupakan unit pengontrol atmosfer yang dirancang untuk digunakan saat bekerja dengan bahan yang sensitif terhadap oksigen, kebutuhan penahanan produk, dan/atau kontrol isolasi umum. Alat ini biasa digunakan untuk: mikrobiologi anaerobik, mikrobiologi klinis, pengujian biokimia, penumbuhan kristal protein, kultur sel, dan sebagainya. *855-Series Anaerobic Chamber* dirancang untuk mengontrol atmosfer secara manual. Alat ini sangat cocok untuk bekerja dalam situasi yang membutuhkan tingkat oksigen rendah selama isolasi, keuntungan utamanya adalah meminimalkan risiko masuknya oksigen ke dalam ruang kerja utama.



### Fitur-fitur:

- Jenis gas: CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>
- Sistem pengeringan untuk menghilangkan uap air
- Pemanas katalis untuk mengurangi uap air
- Dua pompa vakum dan *adjustable vacuum gauge*

## 3. Erlab Captair 391 Mobile Ductless Fume Hood Filters

Fume Hood Captair 391 digunakan untuk melindungi pengguna selama pengaplikasian gas/uap atau partikel kimia yang berbahaya, cairan, dan padatan kimia. Fume Hood ini menyediakan filter tertentu tanpa melepaskan sejumlah polutan berbahaya ke lingkungan maupun ke pengguna. Erlab Captair Mobile Ductless ini menyediakan filter untuk bahan organik, asam,

formaldehid, dan ammonia dalam bentuk uap maupun bubuk. Tipe filter yang tersedia adalah HEPA H14 dan ULPA U17



**Fitur-fitur:**

- Teknologi filter yang menyediakan 1 kolom untuk mengendalikan cairan, bubuk atau keduanya
- Tersedia *Smart-Light* untuk mengidentifikasi kerusakan filter
- Air Flow : 220 m<sup>3</sup>/h – 129 CFM
- Sensor deteksi : Type S untuk organik, Type A untuk asam, Type F untuk formaldehid.

**4. Waterpurifier- Evoqua Ultra Clear TP Ultra Pure Water Systems**

Kualitas air dengan resistivitas 18,2 M $\Omega$ -cm dan level TOC antara 1 - 3 ppb jauh melebihi standar kualitas air reagen termasuk: ASTM Tipe 1, CLSI dan ISO 3696 Tipe 1. Semua sistem yang mencakup oksidasi UV, pemantauan TOC (TM) dan ultrafiltrasi menghasilkan kualitas air yang tinggi. Waterpurifier- Evoqua Ultra Clear TP Ultra Pure Water Systems akan menghasilkan air bebas RNase, DNase, dan DNA. Sistem juga mampu menghasilkan air murni dengan kadar endotoksin <0,001 EU / ml. Kecepatan aliran mengeluarkan air ultra murni sekitar 2 l / menit. Resolusi yang tinggi ditunjukkan dengan nilai konduktivitas air dalam  $\mu$ S / cm atau resistivitas dalam M $\Omega$ -cm dengan suhu air yang sesuai.





**Fitur:**

*Waterpurifier- Evoqua Ultra Clear TP Ultra Pure Water Systems* menghasilkan *pure water* tipe 1 dan *aquades* tipe 2

**5. High-Speed Centrifuges Gyrozen 1248R**

*Centrifuge* biasa digunakan untuk preparasi bahan dengan tujuan memisahkan pelarut dan zat terlarut. *Centrifuge* yang berada di Lab. ILRC UI memiliki nilai *rotary per minute* (rpm) maksimum hingga 12000 rpm.



**Fitur-fitur:**

- RPM maksimum : 12000 (*fixed angle*) ; 4000 (*swing-out*)
- Kapasitas Maksimum : 30 \* 1.5 / 2 mL (*fixed angle*) ; 48 \* 15 mL (*swing out*)
- Range Suhu : -20° C – 40° C
- Waktu Pemakaian Maksimum : < 10 jam

## 6. BIOBASE- Laminar Airflow

Alat yang berfungsi untuk bekerja secara aseptis, untuk mensterilkan dan mencegah sampel dan alat laboratorium dari mikroba atau kontaminasi yang terbawa ikut ke aliran udara. Alat ini memiliki pengaturan dan penyaringan aliran udara secara continue sehingga dapat mensterilkan alat laboratorium dan sampel yang sedang di kerjakan.

### Fitur-fitur:

- Dapat mensterilkan alat alat laboratorium, yaitu cawan petir, labu ukur, gelas ukur, labu erlenmeyer, dan lainnya
- Dilengkapi sistem pengaturan dan filtrasi (penyaringan)
- Dilengkapi dengan tombol lampu, tombol lampu ultra violet, yang berfungsi sebagai media pensterilan alat dan tombol *blower* yang berfungsi sebagai pengering alat yang telah di sterilkan serta sebagai penyaring aliran udara.



## 7. BIOBASE - CO2 Incubator

Alat yang berfungsi untuk mempertahankan suhu optimal, kelembaban dan kondisi lain seperti *karbon dioksida* (CO<sub>2</sub>) dan kandungan oksigen dari atmosfer di dalam. Inkubator penting untuk memberikan lingkungan yang sesuai untuk untuk reaksi kimia atau kondisi biologis.






**DIREKTORAT RISET DAN PENGEMBANGAN  
BIDANG RISET DAN INOVASI UNIVERSITAS INDONESIA**

 Gedung ILRC, Kampus UI, Depok 16422

 [ilrc@ui.ac.id](mailto:ilrc@ui.ac.id)

 <https://scholar.ui.ac.id/en/equipments/>

 021-7270152