



UNIVERSITAS
GADJAH MADA



Laboratorium Kalibrasi
LK - 324 - IDN
Laboratorium Pengujian
LP - 1502 - IDN

PERALATAN LABORATORIUM

Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu
Universitas Gadjah Mada
2022

<https://lppt.ugm.ac.id>

Telp. +62 274 548 238 | WA +62 811 274 565 (Chat Only)

Penelitian | Pengujian | Kalibrasi | Pelatihan | Inovasi

PERALATAN LABORATORIUM

Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

2022

Daftar Isi

Daftar Isi	i
Kata Pengantar	iii
Alat Spektrometer	1
Spektrometer NMR	1
Spektrofotometer UV-VIS	3
Spektrofluorofotometer	3
ELISA	4
FT-IR Spektrometer	5
TECAN SPARK 20M	6
Alat Kromatografi	7
GC	7
HPLC	7
TLC Scanner	8
AAS	8
GC-MS	9
LC-MS/MS	10
HR-MS	11
LC-HRMS	12
Alat Analisis Unsur	13
ICPE	13
Mercury Analyzer	13
SEM dan Mikroskop	14
SEM	14
XRF	14
XRD	15
Mikroskop	16
Alat Analisis Termal	17
DSC (Differential Scanning Calorimetry) dan DTA (Differential Thermal Analyzer)	17
High Vacuum Thermal Evaporation System	18
Surface Area and Pore Size	19
Hematologi	20

Hematology Analyzer	20
Alat Analisis Kalori.....	20
Bomb Calorimeter	20
Alat Biomolekuler.....	21
RT – PCR	21
PCR	22
DNA Sequencer	22
BSC (Biological Safety Cabinet).....	23
NEXTSEQ 550 – Next Generation Sequencing (NGS)	23
Alat Ruang Histologi	24
Gemini As Multistainer.....	24
Coverslipper Clear Vue	24
Microtome	25
Tissue Embedding System.....	25
Leica TP1020 Tissue Processor.....	26
Alat Untuk Hewan Coba.....	27
IVC Air Handling Units.....	27
In Vivo Small Animal Imaging System for Near-Infrared Fluorescence and Bioluminescence ...	28
Bioseb's Cold and Hot Plate CHP	28
CODA Non-Invasive Blood Pressure System	29
Lokasi LPPT UGM	31
Denah Parkir LPPT UGM	32

Kata Pengantar

Sebagai salah satu Universitas yang unggul dan inovatif, Universitas Gadjah Mada (UGM) senantiasa adaptif dan responsif terhadap perkembangan riset, teknologi, dan inovasi di lingkungan akademik, masyarakat, dan industri. Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM juga senantiasa melengkapi fasilitas laboratorium yang mutakhir dalam rangka memenuhi kebutuhan peralatan riset dan inovasi, khususnya bagi sivitas akademika UGM. Di dalam buku ini dijelaskan peralatan laboratorium yang dimiliki oleh LPPT UGM. Informasi pada buku ini diharapkan dapat memberikan penjelasan tentang fungsi singkat alat-alat analisis laboratorium bagi sivitas akademika UGM. Layanan di LPPT UGM berbasis pada konsumen dan telah terakreditasi ISO/IEC 17025:2005 sejak tahun 2007.

Yogyakarta, September 2022

LPPT UGM



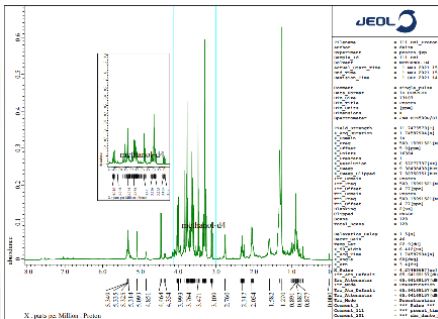
Alat Spektrometer

Spektrometer NMR

JNM-ECZ500R, 500 MHz Super Conductive Magnet

Spektroskopi NMR (Nuclear Magnetic Resonance) adalah teknik analitik yang ideal yang memungkinkan penyelidikan analitik non-invasif dan non-destructive tentang struktur molekuler suatu senyawa. Selain itu, teknik ini memberikan informasi terperinci secara kuantitatif tentang proses dinamis dan memungkinkan pengamatan langsung reaksi kimia.

Riset yang dapat menggunakan teknik ini terutama untuk elusidasi struktur molekul. Pada bidang kimia, teknik analisis spektroskopi NMR juga memberikan wawasan tentang struktur katalis, serta keberadaan dan reaksi elektrolit dalam baterai. Selain itu, teknik ini juga dapat diaplikasikan untuk mengontrol kualitas produk, kemurnian dan kandungan suatu sampel beserta struktur molekulnya. bahkan proteomik dan metabolomik juga banyak menggunakan teknik analisis ini.



Spektra proton (1H-NMR) sampel ekstrak tanaman untuk uji metabolomik

Kekuatan medan magnet dari Spektroskopi NMR dapat mempengaruhi resolusi spektra yang dihasilkan. Semakin besar kekuatan medan magnet yang digunakan, maka resolusi spektra yang dihasilkan juga lebih baik. Kualitas spektra yang lebih baik akan memudahkan para peneliti untuk menginterpretasi data yang dihasilkan.

Spektrometer NMR dilengkapi dengan teknik penentuan struktur molekul dan teknik analisis lain, seperti Spektroskop IR (*Infra Red*), Spektroskop UV-VIS (*Ultra Violet-Visible*), MS (*Mass Spectrometry*), dan X-Ray Crystallography.

Autosampler Spektrometer NMR
JEOL ECZR 500 MHz

Spektrometer NMR Resolusi Tinggi 500MHz di LPPT UGM memiliki spesifikasi:

- *Superconducting Magnet (SCM)* 11,74 Tesla
- Sistem spektrometer FT (*Fourier Transform*) ZETA terbaru untuk riset
- *Auto-tuning* 5mm *Royal Probe*
- Pengatur VT (*Variable Temperature*) sampai 180°C
- Pengaturan *Automatic non-Deuterium* NMR
- Alat *Liquid Nitrogen Recycling*
- Alat *Auto Sample Changer*

Pengukuran dengan spektrometer NMR yang dapat dilakukan untuk sistem larutan antara lain:

1D: ^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{19}F , ^{29}Si , ^{31}P , DEPT, APT, nOe

2D: COSY, TOCSY, HSQC, HMQC, HMBC, NOESY

(Untuk eksperimen yang lain, silakan menghubungi pengelola)

Spektrofotometer UV-VIS

UV - 1800 Shimadzu, UV - 1700 Shimadzu

Spektrofotometer UV-VIS digunakan untuk mengukur transmittansi, reflektansi, dan absorpsi dari cuplikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer UV - 1800 adalah dapat mencapai resolusi 1 nm dan dapat dihubungkan langsung ke memori USB.



Spesifikasi UV – 1800 adalah :

- Rentang Panjang Gelombang: 190-1100 nm
- Detektor: Silicon photodiode
- Absorbansi: -4 – 4 Abs Transmittansi: 0% - 400%

Alat ini dilengkapi dengan berbagai mode pengukuran seperti :

- | | |
|-------------------|-------------------|
| - Mode Fotometri | - Mode Scan-Waktu |
| - Mode Spektrum | - Mode Biomethod |
| - Mode Kuantitasi | - Mode Kinetika |

Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-VIS antara lain kosmetik, obat, tanaman, makanan ternak, dan sebagainya.

Spektrofluorofotometer

RF - 6000 Shimadzu

Spektrofluorofotometer dapat mengukur fluoresensi yang dipancarkan dari sampel dengan cahaya eksitasi dan emisi untuk melakukan analisis kualitatif maupun kuantitatif. RF - 6000 memiliki sensitivitas tinggi dan jangkauan dinamis untuk mengaktifkan fluoresensi serta luminesensi.



Spesifikasi Spektrofluorofotometer RF – 6000 antara lain :

- Rentang Panjang Gelombang: 200 - 900 nm
- Sumber Cahaya: 150W Xenon Lamp
- Scanning Speed Up : 60000 nm/min
- Wavelength Accuracy +/- 1 nm

Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan spektrofluorofotometer antara lain: Obat (imidazol) dan

Vanilin.

Alat ini mendukung aplikasi bidang :

- Evaluasi Efisiensi Luminous Solid-State Bahan Semikonduktor
- Pengukuran Fluoresensi Quantum Efisiensi Sampel Solusi
- Pengukuran Long Wavelength
- Pengidentifikasian Sumber Mineral
- Pengukuran Duloxetine Hydrochloride (USP)
- Pewarna Fluoresens untuk Deteksi DNA
- Pengklarifikasian dan Pengidentifikasian Jenis Susu
- Pengukuran kandungan minyak dalam Air - ASTM D5412
- Pengukuran Trace dari Klorofil

ELISA

BIO-RAD 680 XR

ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) adalah suatu teknik biokimia yang digunakan dalam bidang imunologi untuk mendeteksi kehadiran antibodi atau antigen dalam suatu sampel.

ELISA bisa digunakan untuk melabel suatu antigen atau mengetahui antibodi yang ada dalam tubuh. Apabila kita ingin mengetahui antigen apa yang ada di dalam tubuh, maka yang diendapkan adalah antibodinya. Begitu pula sebaliknya.



Spesifikasi ELISA BIO-RAD 680 XR adalah :

- Detektor: Silicon photodiode
- Sumber cahaya: Lampu Tungsten halogen 20W dengan rata-rata waktu nyala 3000 jam
- Rentang Panjang Gelombang: 400nm - 750nm

Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan elisa antara lain : serum, plasma, jaringan, dan supernatan kultur sel.

Spektro Mikro Lab

Micro lab 300

Spektro *Mikro Lab 300* adalah sebuah alat semi-otomatis yang dirancang untuk keperluan analisis kimia klinis. Alat ini menunjukkan kinerja yang sangat baik untuk hampir setiap aplikasi.

Spesifikasi Micro lab 300 adalah :

Sumber Cahaya :

- Quartz-iocine lamp 12-20W
- Rentang Panjang gelombang :
 - 340, 405, 505, 546, 578, 620 nm
- Rentang Fotometri :
 - Absorbansi 0,1 sampai 2,3
 - Resolusi 0,001 ABS
- Detektor :
 - Photodiode (320–1000 nm)

Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan mikro lab antara lain serum/ plasma darah, glukosa, profil lipid, fungsi ginjal ureum, creatinin, fungsi hati bilirubin, albumin, dan sebagainya.

FT-IR Spektrometer

Thermo Scientific Nicolet iS10

Spektrometer FT-IR (Fourier Transform Infra Red) dapat digunakan untuk mengetahui sifat termal dari suatu lapisan tipis. Alat ini juga dapat digunakan untuk melakukan analisis kualitatif untuk mengetahui ikatan kimia dari spektra vibrasi yang dihasilkan oleh suatu senyawa pada panjang gelombang tertentu. Selain itu, alat ini juga dapat digunakan untuk analisis kuantitatif fsaf



Nicolet iS10 FTIR Spektrometer adalah sistem spektroskopi inframerah lengkap untuk kebutuhan dan fitur analisis rutin. FT-IR Nicolet iS10 menyederhanakan pengumpulan data laboratorium, menggabungkan teknologi canggih dengan pengoperasian yang mudah untuk hasil kinerja yang berkualitas.

Contoh analisis yang dapat dilakukan :

Analisis Pencampuran Biodiesel; Analisis Gemstone, Polimer, dan Plastik; QA / QC Obat-obatan; Forensik.

Spesifikasi spektrometer FT-IR Nicolet iS10 adalah :

- *Interface* : PC USB 2.0
- *Beam Splitter* : KBr/Ge mid-infrared optimized (standard); XT-KBr/Ge extended range mid-infrared (optional)
- *Laser* : HeNe
- *Performance Verification* : ASTM E1421 untuk memenuhi persyaratan konsumen menurut ISO/GLP
- *Komponen* : Mid-infrared Ever-Glo and Tungsten/halogen (kedua komponen ini dapat diganti oleh pemakai dari kompartemen sampel)
- *Source Type* : Mid-infrared Ever-Glo and Tungsten/halogen (kedua komponen ini dapat diganti oleh pemakai dari kompartemen sampel)
- *Spectral Range* : 7800-350 cm^{-1} optimized, mid-infrared KBr beamsplitter; 11000-375 cm^{-1} XT KBr extended range mid-infrared optics
- *Spectral Resolution* : Lebih baik dari 0.4 wavenumber
- *Tipe Detektor* : Fast recovery deuterated triglycine sulfate (DTGS) (standard); Liquid-nitrogen-cooled mercury cadmium telluride (MCT) (optional)

TECAN SPARK 20M



Tecan Spark multimode microplate reader platform adalah alat untuk penelitian sains atau penemuan obat. Spark menyediakan keakurasian panjang gelombang, dengan *high speed monochrome* untuk mengukur absorbansi. Alat ini dilengkapi juga *port kuvet* dan *NanoQuant Plate* (yang tertanam) yang merupakan solusi *all in one* untuk Elisa, kuantisasi DNA/ protein dengan volume sedikit, dan scanning spektra yang cepat.

Alat ini juga dilengkapi beberapa metode deteksi antara lain :

1. Absorbansi, termasuk spektra UV/Vis
2. *Fluorescence top & bottom*
3. *Time Resolved Fluorescence* (TRF)
4. FRET
5. TR-FRET
6. *Fluorescence Polarization* (FP)
7. *Luminescence – glow, flash, multicolour, Spectra*
8. *Alpha Screen, Alpha LISA & AlphaPlex*
9. *Automated live cell imaging* (Menghitung jumlah Sel)

Adapun fitur tambahannya adalah :

1. Absorbance cuvette port
2. Nano Quant Plate
3. Pengontrol suhu (RT +3°C – 42°C)
4. Liquid dispenser dengan pemanas dan pengaduk reagen
5. Kontrol CO₂ & O₂
6. Proteksi evaporasi
7. Te-Cool
8. Integrated Lid Handling
9. QC tools for IQOQ Services
10. Connect microplate stacker

Alat ini dapat digunakan untuk aplikasi :

1. ELISA
2. Kuantisasi DNA/RNA dengan volume sedikit
3. Labeling Asam Nuklida
4. Kuantisasi protein
5. *Reportergene assays*
6. HTRF
7. *Transcreener*
8. DLR
9. BRET termasuk *NanoBert*
10. Mengitung sel dan kelangsungan hidupnya
11. *Confluence assessment*
12. Migrasi sel dan penyembuhan luka.

Alat Kromatografi

GC

Agilent Technologies 7890B

Shimadzu GC-2010 Plus

GC (Gas Chromatography) digunakan untuk memisahkan dan menganalisis senyawa yang dapat menguap tanpa mengalami dekomposisi, menguji kemurnian zat tertentu, memisahkan komponen yang berbeda dari campurannya, serta mengidentifikasi suatu senyawa.



Agilent 7890B



Shimadzu GC-2010 Plus

Spesifikasi instrumen GC di LPPT UGM adalah :

- Detektor: FID, FPD, dan ECD.
- Kolom: RTX5, CP-SIL, HP 5
- Gas pembawa: Hidrogen, Helium, Nitrogen, atau Udara/CA
- Auto injector

Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan alat GC adalah : makanan, minuman, sayur, buah, beras, minyak, air, tanah, kosmetik, gas metan, dll.

HPLC

Knauer

HPLC (High Performance Liquid Chromatography) atau yang biasa disebut Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) merupakan suatu instrumen yang digunakan untuk memisahkan campuran senyawa dalam kimia analisis dan biokimia dengan tujuan mengidentifikasi, mengukur, atau memisahkan masing-masing komponen campuran. Prinsip dasar dari alat HPLC adalah pemisahan analit-analit berdasarkan kepolarannya.



Spesifikasi HPLC antara lain :

- Pompa: Knauer Smartline1000
- Detektor: FLD, RID, dan PDA
- Interface: Knauer Smartline 5000 dan Knauer Smartline 5050

Autosampler: Knauer Smartline 3950

HPLC di LPPT UGM didukung oleh berbagai jenis kolom antara lain C18, C8, RP18, NH2, H+ (Asam Organik), dan gula. Sehingga dengan adanya berbagai macam jenis kolom tersebut, HPLC dapat digunakan untuk menganalisis bermacam-macam senyawa dalam sampel.

Sampel yang bisa dianalisis menggunakan alat HPLC antara lain sayur, buah, susu cair/ bubuk, makanan, minuman, hasil fermentasi, pupuk, beras, dll.

TLC Scanner

Camag TLC Scanner 4

TLC (Thin Layer Chromatography) Scanner digunakan untuk identifikasi senyawa organik, isolasi senyawa tunggal dari komponen senyawa (biasanya dalam bentuk ekstrak), dan analisis kuantitatif.



Spesifikasi TLC Scanner 4 antara lain :

- Detektor : tipe multi alkali
- Sensitifitas : 185-900 nm
- Mode Pengukuran : Absorbansi atau Fluoresensi
- Rentang spektra : 190-900 nm
- Sumber Cahaya : Deuterium, Halogen Tungsten dan lampu merkuri tekanan tinggi
- Kecepatan membaca : 1-100 mm/s

Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan TLC scanner antara lain obat (alami/sintesa), serbuk bahan alam (simplicia), makanan, minuman, kosmetik, minyak atsiri, dll.

AAS

ContrAA 300 Analitik Jena

AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) digunakan untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan absorpsi radiasi oleh atom bebas.



Spesifikasi ContrAA 300 antara lain :

- Sumber Cahaya: tipe multi elemen
- Panjang Gelombang: 185-900 nm
- Detektor: CCD

Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan AAS di LPPT UGM antara lain air, air limbah, buah, beras, susu bubuk, darah, kosmetik, dll.

GC-MS

Thermo Scientific Trace 1310 Gas Chromatograph

Thermo Scientific ISQ LT Single Quadropole Mass Spektrometer

GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) merupakan instrumen gabungan dari alat GC dan MS. Hal ini berarti sampel yang hendak diperiksa diidentifikasi dahulu dengan alat GC (Gas Chromatography), kemudian diidentifikasi dengan alat MS (Mass Spectrometry). GC dan MS digunakan untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen-komponen campuran yang mudah menguap.



Adapun kegunaan alat GC-MS adalah:

1. Untuk menentukan berat molekul suatu senyawa dengan sangat teliti.
2. Spektroskopi massa dapat digunakan untuk mengetahui rumus molekul tanpa melalui analisis unsur.
3. 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.

Spesifikasi GC-MS yang ada di LPPT UGM adalah sebagai berikut:

- Autoinjektor tipe TriPlus RSH
- Gas Helium uhp
- Software Chromeleon sudah memiliki library untuk memudahkan mengetahui senyawa yang terdeteksi apabila tidak terdapat standar yang sesuai dengan senyawa yang diuji.

LC-MS/MS

The Waters Xevo TQD

LC-MS/MS (Liquid Chromatography – Mass Spectrometry/ Mass Spectrometry) merupakan penggabungan teknik analisis kromatografi cair dengan kemampuan analisis deteksi spektrometri massa. Prinsip kerja LC-MS/MS adalah pemisahan komponen-komponen sampel berdasarkan perbedaan kepolaran yang selanjutnya ion bermuatan akan dideteksi oleh detektor spektrometer massa.

Di LPPT, LC MS/MS dilengkapi dengan The Waters Xevo TQD (Tandem Quadrupole Detector) dan kolom C18. The Waters Xevo TQD merupakan detektor spektrometer massa ganda , dengan beberapa pilihan teknik ionisasi yang meliputi Atmospheric Phressure Photo Ionization (APPI), Atmospheric Phressure GC (APGC), Atmospheric Phressure Analysis Prope (ASAP). Xevo TQD sangat cocok untuk aplikasi kuantitatif dan kualitatif. Xevo TQD juga dilengkapi teknologi T-Wave TM “collision cell” untuk memberikan MRM yang cepat dan penilaian informasi akuisisi yang dikenal sebagai RADAR TM. Sistem pada alat ini menggabungkan IntelliStart TM Technology, untuk mengoptimasi sistem secara otomatis dan status monitoring untuk memastikan bahwa data kualitas tertinggi tersedia secara rutin untuk semua tingkat operator.



Spesifikasi LC-MS/MS adalah:

- Mass analyzer : Two high-resolution, high-stability quadrupole analyzers (MS1/MS2), plus pre-filters to maximize resolution and transmission while preventing contamination of the main analyzer.
- Detector : Low-noise, off-axis, long-life photomultiplier detector; Digital dynamic range of 4×10^6 .

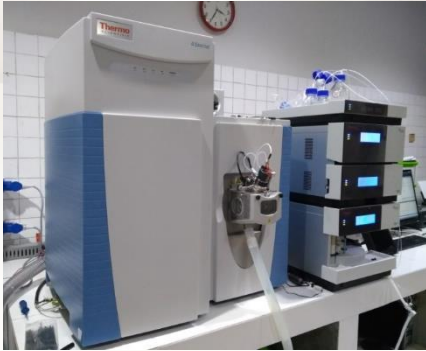
Sampel yang dapat dianalisis untuk LC-MS/MS antara lain, buah, sayur, makanan, susu, hasil fermentasi, hasil sintesis dan lain sebagainya.

HR-MS

Thermo Scientific™ Q Exactive™ Hybrid Quadrupole-Orbitrap Mass Spektrometer

Thermo Scientific™ Q Exactive™ Hybrid Quadrupole-Orbitrap Mass Spectrometer merupakan sistem benchtop LC-MS/MS, dimana alat ini mengkombinasikan quadruple precursor ion selection, yang beresolusi tinggi, dengan mass (HRAM) Orbitrap detection untuk keakuratan pengukuran massa.

Alat ini dapat digunakan untuk screening non-target maupun target. Selain itu, alat ini dapat juga digunakan untuk uji kualitatif dan kuantitatif. Pengaplikasian alat ini meliputi penemuan obat, analisis makanan, penelitian klinis, dan toksikologi forensik.



Spesifikasi HR-MS adalah sebagai berikut :

- Tipe: Q Exactive Benchtop LC-MS/MS
- Dynamic Range: >5000:1
- Mass Accuracy Internal: <1ppm RMS; External: <5ppm RMS
- Polarity Switching One full cycle in <1 sec. (one full scan positive)
- Sensitivity: Full MS: 500fg Buspirone on column S/N 100:1 SIM:
- Voltage: 230V
- Deskripsi Item: Q Exactive hybrid quadrupole-Orbitrap mass spektrometer

Keunggulan HR-MS adalah :

1. Hasilnya cepat dan terpercaya serta dapat menganalisis data secara retrospektif tanpa perlu menjalankan kembali sampel.
2. Teknologi *Orbitrap Fast* HRAM menghilangkan interferensi pada identifikasi struktural metabolit dengan kepercayaan tinggi serta profil metabolisme dan sampel lipidomik skala besar.
3. Detektor yang digunakan adalah MS-MS yang dikombinasi dengan HRAM untuk memastikan dan memperkuat data yang diperoleh.
4. Alat ini dilengkapi beberapa software antara lain *Thermo Scientific™ ExactFinder™*, *LCQuan™*, *Mass Frontier™*, *MetQuest™*, *MetWorks™*, *SIEVE™* dan *TraceFinder™* software untuk mempercepat analisis data.

LC-HRMS

LC-Q Exactive™ Plus Hybrid Quadrupole-Orbitrap™ Mass Spectrometer

Thermo Scientific

Liquid Chromatography High Resolution Mass Spectrometry (LC-HRMS) merupakan salah satu instrumen canggih yang ada di LPPT UGM. LC-HRMS merupakan kromatografi cair yang digabungkan dengan spektrometri massa resolusi tinggi. Sampel yang diinjeksikan akan dipisahkan oleh sistem kromatografi cair, lalu diionkan dan difragmentasi oleh sistem spektrometri massa sehingga didapatkan kromatogram dan pola fragmentasi dari peak yang ada. LC-HRMS yang dimiliki oleh LPPT UGM adalah LC-Q Q Exactive™ Plus Hybrid Quadrupole-Orbitrap™ Mass Spectrometer, dimana sistem Orbitrap MS ini sangat ideal untuk screening senyawa targeted maupun untargeted dengan kekompleksan yang tinggi dan jumlah sampel yang cukup sedikit, skala konsentrasinya part per billion (ppb). Dalam pengukuran menggunakan Orbitrap MS resolusinya bisa mencapai 500000 FWHM dengan resolusi maksimum 1000000 FWHM. Selain itu, LC-HRMS di LPPT juga dilengkapi dengan software Proteome Discoverer 2.5. yang dapat digunakan untuk mengolah data dan memuat library data base senyawa-senyawa metabolomic maupun proteomic. LC-HRMS dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti biofarma dalam analisa protein, bioanalisis, toksisitas forensik, lingkungan, pengujian makanan, metabolomik maupun proteomik.

Spesifikasi LC-HRMS :

- Dionex Ultimate 3000 (RSLCnano system)
- UPLC+ (focused)
- Dionex Ultimate 3000 (RS Autosampler)
- Catalog number : IQLAEEGAAPFALGMBDK
- Scan rate : up to 12 Hz.
- Resolusi : 140.000 untuk m/z 200
- Mass range : 50 - 6000 m/z
- Type : Quadrupole-Orbitrap LC-MS
- Dynamic range : > 5000 :1
- Mass Accuracy: Internal : < 1ppm; External : < 3ppm

Keunggulan LC-HRMS :

- sampel yang digunakan bisa dalam konsentrasi kecil (bisa sampai ppb)
- dapat digunakan untuk analisa senyawa protein
- menghasilkan data analisa yang terpercaya

Alat Analisis Unsur

ICPE

Shimadzu ICPE-9820

ICPE (Inductively Coupled Plasma Emission) digunakan untuk menganalisis kadar unsur-unsur logam dari suatu sampel dengan menggunakan metode spektrometri emisi. Spektrometri emisi adalah metoda analisis yang didasarkan pada pengukuran intensitas emisi pada panjang gelombang tertentu untuk setiap unsur. Bahan yang dianalisis harus larutan yang homogen.



Spesifikasi ICPE-9820 adalah :

- Sistem optik : Echelle Spectrometer
- Detektor : CCD
- Rentang Panjang Gelombang : 167 - 800 nm

Sampel yang dapat dianalisis menggunakan ICPE antara lain : air, air limbah, buah, beras, susu bubuk, darah, kosmetik, dll.

Mercury Analyzer

Lab Analyzer 254

Mercury analyzer merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis merkuri secara cepat, dengan sensitivitas yang tinggi, dan dapat menentukan jumlah merkuri pada sampel padat, cair, dan gas. Alat ini juga dapat dioperasikan dengan mudah.

Prinsip kerja Mercury analyzer adalah sampel disuntikkan secara otomatis ke dalam aliran kontinu cairan pembawa yang mencampurnya dengan larutan lain yang terus mengalir sebelum mencapai detektor.



Spesifikasi Lab Analyzer 254 adalah :

- Rentang pengukuran : 0,01 ppb - 10 ppb
- Panjang gelombang : 253,7 nm
- Detektor : UV
- Sensitivitas : 5 ng/L atau 0,05 ng absolut

Sumber cahaya yang digunakan pada *mercury analyzer* di LPPT UGM yaitu *Electrodeless Low-pressure mercury lamp* (EDL). Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan *mercury analyzer* yaitu air, air limbah, tanah, buah, beras, dll.

SEM dan Mikroskop

SEM

JSM-6510LA

SEM (Scanning Electron Microscope) merupakan mikroskop elektron yang didesain untuk menganalisis permukaan dari obyek (padatan) secara langsung guna mengetahui informasi topografi, morfologi, dan komposisi dari suatu sampel.

SEM yang ada di LPPT UGM dilengkapi dengan sistem EDX (Energy Dispersion X-Ray Spectroscopy). Sistem EDX dapat digunakan untuk menganalisis unsur atau karakteristik kimia dari sampel dengan cara menembakan sinar X pada posisi sampel yang ingin diketahui komposisinya. Kemampuan karakterisasi ini berdasarkan pada prinsip dasar bahwa setiap elemen memiliki atom/ unsur dengan struktur kimia yang khas. Informasi sampel dapat ditentukan dan dianalisis komposisinya pada skala mikro.



Spesifikasi SEM antara lain :

- Memiliki perbesaran 10-300.000x
- Resolusi sebesar 1-10nm

Sampel yang dapat dianalisis dengan SEM-EDX umumnya berupa padatan. Contoh : hasil deposisi logam pada karbon *nano-tube*.

XRF

RIGAKU – NEX QC+QuanTEZ

XRF (X-Rays Fluorescence) merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis komposisi (kualitatif) beserta konsentrasi (kuantitatif) unsur kimia yang terkandung dalam sampel dengan metode spektrometri. XRF umumnya digunakan untuk menganalisis unsur dalam mineral dan batuan.



Analisis menggunakan XRF didasarkan pada identifikasi dan pencacahan karakteristik sinar X yang terjadi akibat efek fotolistrik. XRF dapat digunakan untuk analisis sampel padatan, bubuk (butiran), dan cairan. Konsentrasi dapat dihitung dari skala ppm hingga %, dengan jumlah sampel yang dibutuhkan relatif sedikit.

XRF yang digunakan di LPPT UGM mempunyai spesifikasi RIGAKU – NEX QC+QuanTEZ dilengkapi dengan detektor <160eV @ Mn K-Alpha Line. Sampel yang biasa dianalisis oleh LPPT UGM dengan alat ini antara lain : mineral dan batuan.

XRD

BRUDER AXS D8 ADVANCE ECO

X-Ray Diffraction (XRD) merupakan teknik analisis cepat non-destruktif yang digunakan untuk menentukan struktur kristal dalam suatu sampel padatan. Profil XRD juga dapat memberikan data kualitatif dan semi kuantitatif pada padatan atau sampel, berupa jarak rata-rata antar lapisan atau baris atom dan mengukur bentuk, ukuran, serta tegangan dalam dari kristal kecil.

Difraksi sinar-X terjadi karena pada hamburan elastis foton-foton sinar-X oleh atom dalam sebuah kisi periodik. Sinar-X yang ditembakkan pada sampel akan dibiaskan dan ditangkap oleh detektor kemudian diterjemahkan sebagai sebuah puncak difraksi. Puncak-puncak difraksi lalu diidentifikasi kandungan mineralnya dengan cara membandingkan dengan data difraksi dengan database. Software yang digunakan untuk analisis mineral oleh XRD di LPPT UGM adalah Diffrac. Eva version 5.1.0.5 (2019) dengan XRD Database ICDD PDF-4/Axiom 2020, contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan XRD adalah batuan, clay, dan tepung.



Spesifikasi XRD - BRUKER AXS D8 ADVANCE ECO :

- 2Theta Angular range : <10 to $>150^\circ$
- X-Ray source power: 1 kW
- Energy Resolution: < 380 eV @ 8 KeV
- Detection Modes: 0D, 1D, 2D
- Temperature: Ranging from ~ 85 K up to ~ 1800 K
- Pressure : 10^{-4} mbar up to 1 bar
- Humidity : 5% to 95% RH

Mikroskop

Mikroskop Digital Carl Zeiss-Axioskop 40

Mikroskop Polarisasi Meiji Techno ML 9000 Series

LPPT UGM mempunyai beberapa mikroskop, namun yang sering digunakan untuk analisis sampel antara lain mikroskop digital dan mikroskop polarisasi.



Mikroskop Digital

Mikroskop digital didesain sebagai mikroskop universal, dilengkapi dengan kamera digital dengan resolusi mencapai 5MP.

Sampel padatan dan cairan dapat dianalisis menggunakan mikroskop digital. Sampel yang biasa dianalisis menggunakan mikroskop digital di LPPT UGM antara lain jaringan tumbuhan, buah, sel, organ hewan dan manusia, serat, serta partikel mikro.



Mikroskop Polarisasi

Mikroskop polarisasi dilengkapi dengan filter polarisasi. Mikroskop ini menggunakan cahaya polarisasi yang terpusat pada satu arah sehingga dapat dilihat ciri khas dari senyawa yang dianalisis.

Sampel yang dapat dianalisis menggunakan Mikroskop Polarisasi yang ada di LPPT UGM antara lain batuan, mineral, dan senyawa anorganik. Sampel yang pernah diuji menggunakan mikroskop polarisasi antara lain asbes, batu mulia, dan kristal.

Alat Analisis Termal

DSC (Differential Scanning Calorimetry) dan DTA (Differential Thermal Analyzer)

DSC-60 Plus Shimadzu

DTG-60 Shimadzu

DSC-60 Plus Shimadzu dan DTG-60 Shimadzu merupakan alat yang digunakan untuk analisis termal berbagai jenis bahan polimer, obat-obatan, bahan makanan, dan sebagainya. Analisis termal yang diuji meliputi titik leleh, suhu transisi *glass*, kristalisasi, stabilitas termal, kemurnian, degradasi, gelatinisasi, dan sebagainya.



Spesifikasi DSC-60 Plus Shimadzu adalah :

- Rentang suhu : $-140 - 600^{\circ}\text{C}$ (dengan standar *cooling chamber* dan menggunakan nitrogen cair)
- Rentang pengukuran : $\pm 150\text{mW}$



Spesifikasi DTG-60 Shimadzu adalah :

- Timbangan mikro dengan sensitivitas dan presisi tinggi (resolusi $0,1\text{ }\mu\text{g}$)
- Suhu mencapai 1100°C
- Gas yang digunakan adalah gas inert (N_2 , He)
- Rentang pengukuran : $\pm 1000\text{mV}$

High Vacuum Thermal Evaporation System

High Vacuum Thermal Evaporation System adalah sebuah alat yang memberi lapisan tipis pada suatu bidang/ permukaan. Sampel yg bisa dilapisi adalah kaca dan logam. Sampel uji dapat dilapisi dengan pelapis bahan konduktif, semi konduktor, atau silicon

Mini Thermal Evaporation Coater



Produk ini memiliki fitur lengkap dengan ketahanan jangka panjang untuk sputtering lapisan tunggal dan beberapa lapisan yang tipis ataupun lapisan tebal. Substrat rotasi dilapisi dengan sumber pemanas 320°C. Alat ini dilengkapi Pompa High Speed turbo, serta dua sumber termal, dan konfigurasi penguapan secara sequensial.

LPPT memiliki Mini Thermal Evaporation Coater dengan spesifikasi sebagai berikut :

- | | |
|------------------------------|------------------|
| • Ukuran Substrat | 3" |
| • Kisaran Pemanasan Substrat | Up to 320°C |
| • Kecepatan Rotasi Substrat | 5~30 rpm |
| • Keceragaman Ketebalan Film | $\leq \pm 5\%$ |
| • Tekanan Ultimate | $\leq 5E-7$ Torr |

High Vacuum Mini Co-Sputtering System



Desain alat ini terintegrasi dengan pompa turbo kecepatan tinggi. Rotasi substrat dilapisi dengan sumber pemanas 300°C. Alat ini mampu melakukan pengendapan yang seragam dengan nilai $\leq \pm 5\%$ (dari tengah sampai ujung sampel). Tersedia dengan Adaptive Pressure Control (APC) untuk pemantauan tekanan sputter yang cepat dan akurat. Alat ini juga sudah dilengkapi dengan Aplikasi HIPIMS.

LPPT memiliki High Vacuum Mini Co-Sputtering System dengan spesifikasi sebagai berikut :

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| • Cathode Direction | Sputtering Down |
| • Cathode Size & Quantity | 2" x 3" |
| • Ukuran Substrat | 2"~4" |
| • Kisaran Pemanasan Substrat | Up to 350°C |
| • Kecepatan Rotasi Substrat | 5~30rpm |
| • Keceragaman Ketebalan Film | $\leq \pm 5\%$ |
| • Tekanan Ultimate | $\leq 5E-7$ Torr |
| • Sputter Power Supply | DC:1KW, RF: 300/600W |
| • Pressure Control | Bypass Pressure Control |

Surface Area and Pore Size

The Quadrasorb EVO/ SI

Quadrasorb EVO / SI adalah instrumen adsorpsi gas serbaguna yang dirancang untuk analisis *surface area*, *pore size*, dan *pore volume*. Quadrasorb EVO / SI tersedia dalam konfigurasi KR / MP, yang dilengkapi dengan pompa turbo molekuler dan transduser tekanan 10-torr atau 1-torr. Alat ini berfungsi untuk mengukur sampel permukaan area rendah dengan krypton dan *micropore* dengan nitrogen atau argon. Contoh sampel yang dianalisis adalah bahan padat yang memiliki pori berupa pellet, serbuk, dan katalis.



Spesifikasi Quadrasorb EVO / SI adalah :

- Transducer Accuracy : 0.1% *span* (1,000-torr *transducer*) *Each Station / Manifold* 0.15% *reading* (10-torr *transducer*, optional)
- Pressure Resolution : 0.016 Torr (1000-torr *range*); 0.00016 Torr (optional 10-torr *range*) untuk model < 20; 0.000016 Torr (optional 1-torr *range*) untuk model ≥ 20
- Ultimate Vacuum : $<1 \times 10^{-2}$ Torr tercapai dengan bantuan 2 *stage rotary, direct drive pump* atau 1×10^{-9} Torr tercapai tanpa minyak pada *turbomolecular vacuum pump* pada Quadrasorb EVO/ SI-KR/MP
- Adsorbat : Nitrogen dan gas non korosif yang lain dengan coolant yang tepat
- Surface Area Range : 0.01m²/g sampai batas atas yang tidak diketahui (nitrogen); 0.0005m²/g sampai batas atas yang tidak diketahui (krypton) hanya untuk model KR/MP
- Minimum Pore Volume (Liquid) : 2x10⁻⁶cc/g
- Minimum Pore Volume (STP) : 0.0001cc/g
- Pore Size Range : 3.5 to >4000Å / 0.35 to >400 nm
- Coolant Level : Automatic control using level sensor (HCLS/RTD)

Minimum P/P₀ (N₂) : 1 x 10⁻³ Quadrasorb EVO/ SI; 4 x 10⁻⁵ Quadrasorb EVO/ SI-KR/MP

Hematologi

Hematology Analyzer

Sysmex KX-21

Sysmex KX-21 *hematology analyzer* menyediakan 17 parameter yang dilaporkan termasuk 3-bagian diferensial WBC, ditambah histogram untuk RBC, PLT, dan WBC. Alat ini memberikan tingkat akurasi yang tinggi melalui *automatic floating discriminators*.



Prinsip deteksi antara lain :

- RBC, PLT Direct Current (DC) Detection Methode
- WBC detection method
- HGB Non-cyanide method
- HCT Cumulative pulse Height detection methode

Parameternya adalah :

- Darah Rurin (khusus mamalia)
- WBC, RBC, HCT, HGB, PLT, MCV, MCH, MCHC, Limfosit, Netrofil, Mix

Alat ini juga dilengkapi dengan teknologi Sysmex, fitur sederhana fungsi *start-up*, serta pilihan tombol tunggal untuk pengambilan sampel dan pemeliharaan harian. Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan *hematology analyzer* adalah darah

Alat Analisis Kalori

Bomb Calorimeter

IKA C2000 basic

Bomb Calorimeter digunakan untuk mengukur panas yang dilepaskan oleh sampel. Sampel yang diuji berupa padatan dan larutan (tanpa kandungan air) seperti batu bara, briket, beras, minyak, dan lain-lain.



Jumlah panas yang diukur dalam kalori dihasilkan apabila suatu bahan atau sampel dioksidasi dengan sempurna di dalam suatu *bomb calorimeter* dan disebut sebagai energi total dari bahan atau sampel.

Dalam penetapan energi total ini, terjadi pengubahan energi kimia dalam suatu bahan atau sampel menjadi energi panas dan diukur jumlah panas yang dihasilkan. Hasil pengukuran disebut *combustion*-, *calorific*-, atau *BTU-value*. Hasilnya memungkinkan untuk membuat keputusan tertentu mengenai kualitas, fisiologis, serta sifat fisika dan kimia sampel.

Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan *bomb calorimeter* antara lain batu bara, briket, beras, minyak, dan sampel lain yang tidak mengandung air.

Alat Biomolekuler

RT – PCR

BIO-RAD CFX 96

RT-PCR (Real-Time Polymerase Chain Reaction) adalah teknik yang digunakan untuk menggandakan DNA target dari suatu organisme yang bertujuan untuk mengetahui kuantitas DNA target. Selain itu, alat ini juga dapat melihat kuantitas DNA secara relatif, ekspresi gen (kuantifikasi mRNA), deteksi keberadaan DNA target, menentukan jenis SNP (Single Nucleotide Polymorphism), menentukan kurva T_m (Melting Curve), dan melakukan screening High Resolution Melting (HRM)



Instrumen *Real-Time* PCR bekerja berdasarkan prinsip PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Namun berbeda dengan instrumen PCR konvensional, dengan *Real-Time* PCR, kita dapat mengamati proses penggandaan DNA target secara *real-time* dari satu siklus PCR ke siklus selanjutnya tanpa perlu melakukan elektroforesis (*agarose*) untuk melihat hasilnya.

Sampel yang biasa dianalisis menggunakan RT-PCR di LPPT UGM seperti DNA dari daging, tumbuhan, manusia, makanan olahan (bakso, nugget), dll.

PCR

BIO-RAD Gene Cycler

BIO-RAD T100 Thermal Cycler

AB Applied Biosystems

Polymerase Chain Reaction atau yang disingkat dengan PCR merupakan alat yang berfungsi untuk mengetahui genetika (gen), kelainan metabolik, penyakit bawaan, hingga mendeteksi penyebaran virus.



Prinsip kerja PCR adalah menggandakan potongan DNA tertentu dari bentuk untai DNA, baik yang berasal dari inti (nukleus) maupun yang berasal dari mitokondria (mtRNA) dan ribosom (rRNA). Untuk mendapatkan potongan DNA tersebut diperlukan primer yang berguna untuk penempelan dan sebagai penanda bagian DNA yang akan digandakan. Primer biasanya berpasangan, yaitu primer forward dan primer reverse.

Hasil PCR dapat diketahui konsentrasinya menggunakan spektrofotometer UV dan divisualisasikan dengan elektroforesis. Sampel yang biasa dianalisis menggunakan PCR di LPPT UGM seperti DNA dari daging, tumbuhan, manusia, makanan olahan (bakso, nugget), dll.

DNA Sequencer

Applied Biosystems 3500 Genetic Analyzer

DNA Sequencer merupakan metode penentuan urutan basa nukleotida pada molekul DNA, yang berisi informasi dasar suatu gen. DNA Sequencer dapat pula dimanfaatkan untuk menentukan fragmen DNA lainnya dengan membandingkan DNA lain yang sudah diketahui urutan basa nukleotidanya.



3500 Genetic Analyzer didesain dengan pengaturan dan alur kerja yang spesifik pada aplikasi identifikasi manusia. 3500 Genetic Analyzer dirancang dengan 8-kapiler khusus untuk mendukung kinerja validasi dan pengontrolan lingkungan, serta didukung dengan software 3500 data series.

Contoh sampel yang dianalisis menggunakan DNA Sequencer adalah bakteri dan hasil analisis PCR.

BSC (Biological Safety Cabinet)

THERMO SCIENTIFIC MAXISAFE 2030i

MAXISAFE 2030i BSC (Biological Safety Cabinet) menggabungkan teknologi SmartFlow Plus, DAVE Plus dan Smart UV yang dirancang untuk memaksimalkan perlindungan sampel dan keamanan pengguna untuk penanganan zat sitotoksik.



MAXISAFE 2030i BSC (Biological Safety Cabinet) di LPPT UGM memiliki spesifikasi :

- Voltase : 230V
- Jenis Filter : H14 Hepa
- Hertz : 50/60Hz
- Sertifikasi/Kepatuhan : EN 12469 & DIN12980
- Konsumsi Energi (Titik Set Operasi) : 230 W/jam
- Tampilan : 7 di GUI
- Efisiensi Filter : 0,99995
- Jenis : Kabinet Keamanan Biologis

NEXTSEQ 550 – Next Generation Sequencing (NGS)

NEXTSEQ 550 adalah alat yang digunakan untuk pemrosesan NGS (Next Generation Sequencing) sebuah metode sekuensing yang dikembangkan setelah metode Sanger dengan tujuan untuk deep, high-throughput, dan dapat paralel dalam pengerjaan sekuensing. Penggunaan NGS ini, memungkinkan untuk peneliti melakukan sekuensing jutaan hingga milyaran nukleotida DNA dalam satu kali pengerjaan.



Teknologi NGS digunakan untuk *whole genome sequencing*, *whole exome sequencing*, investigasi keberagaman genom, metagenomik, epigenetik, penemuan *non-coding* RNA dan situs pengikatan protein, serta profiling ekspresi gen dengan sekuensing RNA. Teknologi tersebut telah digunakan di berbagai bidang *life science* termasuk fungsi genomik, transkriptomik, onkologi, evolusi biologi, studi populasi, forensik, dan di bidang kedokteran. NGS mampu mendeteksi variasi genetik pada pasien dengan tingkat akurat tinggi, seperti penyakit infeksi, penyakit genetik, dan kanker, menawarkan solusi di bidang kedokteran.

NEXTSEQ 550 di LPPT UGM memiliki spesifikasi :

Konfigurasi Instrumen	: Pelacakan RFID
Light Emitting Diode (LED)	: 520 nm, 650 nm; Laser diode: 780 nm, Class IIIb
Frekuensi Radio Pengenal (RFID)	: 13.56 MHz
Dimensi	: L × P × T: 53.3 cm × 63.5 cm × 58.4 cm (21.0 in × 25.0 in × 23.0 in)
Berat	: 83 kg (183 lb)
Voltase	: 100–120 VAC 15 A, 220–240 VAC 10 A
Keamanan produk	: NRTL bersertifikat IEC 61010-1, CE marked, FCC/IC approved

Alat Ruang Histologi

Gemini As Multistainer

THERMO SCIENTIFIC GT 7169H2108 EP

GEMINI AS MULTISTAINER dengan kemampuan otomatis stainer high – throughput dapat digunakan untuk pewarnaan pada preparat histologi. Desain tingkat ganda yang unik, dengan power supply yang terintegrasi dan layar sentuh, memastikan penghematan ruang maksimum. Perangkat lunak kontrol yang cerdas memberikan kemampuan untuk menjalankan hingga 12 rak geser secara bersamaan dengan pengurangan kecepatan yang minimal. Fitur "mendesak" memungkinkan rak diprioritaskan untuk operasi MOHS atau kebutuhan STAT serupa.



GEMINI AS MULTISTAINER di LPPT UGM memiliki spesifikasi :

- Kapasitas slide : 20 slide basket
- Voltase : 100/240 V
- Hertz : 50/60 Hz
- Tipe produk : Slide Stainer
- Baterai cadangan dengan daya pewarnaan terus-menerus selama 40 menit
- Dapat mengunduh protokol dan file log melalui konektivitas USB

Coverslipper Clear Vue

THERMO SCIENTIFIC CV 51811708

COVERSLIPPER CLEAR VUE adalah alat yang memiliki kemampuan unik untuk mengenali dan memposisikan slide secara optik selama proses pelapisan penutup. Mengenali posisi setiap slide dalam keranjang, menghapus setiap slide dengan satu set gripper slide dan mengembalikan setiap slide ke belakang, sambil mempertahankan posisi slide antarmuka. Memiliki kemampuan load-on-demand dapat menangani hingga 11 keranjang geser secara bersamaan.



OVERSLIPPER CLEAR VUE di LPPT UGM memiliki spesifikasi :

- Dimensi (P x L x T) : 57,5 x 64,5 x 50 cm
- Pengakuan Spesimen: Secara otomatis mengenali berbagai jenis persiapan slide; memberikan jumlah pemasangan yang benar untuk masing-masing penutup tergelincir
- Hertz : 50/60 Hz
- Kesesuaian : Varistain Gemini ES, Varistain 24-4, Sakura DRS2000, Leica Auto-Stainer
- Voltase : 100/240 V
- Memiliki baterai cadangan

Microtome

Thermo Shandon Finesse 325

Mikrotom merupakan alat yang digunakan untuk memotong atau mengiris *specimen* biologi menjadi bagian yang sangat tipis. Specimen yang tipis ini kemudian diamati dengan mikroskop. LPPT UGM memiliki mikrotom putar manual yang dilengkapi dengan *fly wheel* yang seimbang.



Spesifikasi Shandon Finesse 325 adalah :

- *Total Specimen Advance* 35 mm
- *Cutting Stroke* 65 mm
- *Maximum Advance Speed* 2400 $\mu\text{m/s}$
- *Section Thickness Range* 0.5-100 $\mu\text{m/s}$
- *Trim Thickness Range* 2-100 $\mu\text{m/s}$
- *Retraction Range* 0-125 $\mu\text{m/s}$

Contoh sampel adalah organ hewan seperti jantung, hati, tulang, kulit, dan sebagainya.

Tissue Embedding System

Amos AEC 380

Tissue Embedding adalah proses di mana jaringan-jaringan diorientasi sesuai tujuan yang diinginkan dan dikelilingi oleh medium seperti wax, yang ketika dipadatkan akan menyediakan pendukung eksternal yang cukup selama pemotongan.



LPPT memiliki Tissue Embedding System dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Capacity of tissue tray : 2 baskets (100 cassettes/basket)
- Capacity of embedding mold tray : 100 pcs
- Paraffin reservoir : 7 L
- Paraffin reservoir : ambient 90°C
- Basket tray : ambient 90°C
- Working area : ambient 90°C
- Forceps holder : 65°C constantly
- Cold spot : ambient -5°C
- Embedding mold tray : ambient 90°C

Leica TP1020 Tissue Processor

Semi-enclosed Benchtop Tissue Processor

Tissue Processing adalah pemrosesan jaringan untuk mencegah jaringan mengalami pembusukan serta melakukan clearing dan proses penggantian cairan dengan parafin yang bertujuan agar jaringan tersebut tidak mengalami pengerutan sel akibat proses clearing. Dengan demikian morfologi sel tetap terjaga seperti aslinya.



Leica TP1020 Tissue Processor tersedia dalam empat konfigurasi: instrumen dasar, instrumen dasar dengan vakum, instrumen dasar dengan sistem kontrol asap, serta instrumen dasar dengan vakum dan kontrol asap.

Pengolahan specimen dilakukan dengan hati-hati dan tingkat keamanan yang tinggi pada semua tahap pengolahan. Alat ini didukung oleh desain yang kuat, mekanik yang presisi, dan ditunjang dengan antarmuka pengguna yang modern.

Alat Untuk Hewan Coba

IVC Air Handling Units

Tecniplast Smart Flow

LPPT UGM memiliki kandang metabolisme yang disebut dengan *Individually Vantilated Cages* (IVC) dan dilengkapi dengan *Smart Flow* yang berfungsi untuk mengatur sirkulasi udara di dalam kandang, sehingga kondisi hewan yang diinduksi dapat terhindar dari penyakit.

Spesifikasi IVC di LPPT UGM antara lain :

- Satu rak berisi 54 kandang
- Satu kandang bisa digunakan untuk 3 tikus/mencit
- Dilengkapi mikroprosesor (laju aliran konstan otomatis dan kompensasi beban saringan) dengan layar sentuh (*Smart Flow*) atau LCD (*Easy Flow*) panel.

Hewan yang dapat diinduksi menggunakan IVC adalah mencit dan tikus.



In Vivo Small Animal Imaging System for Near-Infrared Fluorescence and Bioluminescence



Alat ini dapat mendeteksi sel target seperti sel, tumor, serta komponen sel hewan dalam kondisi hidup. Aplikasi penelitian yang bisa dilakukan adalah biodistribusi, *imaging* struktur tulang, target transporter, target receptor, dan *bioluminescence*.

Keunggulan alat ini adalah:

1. Laser dengan panjang gelombang Near Infrared yang sangat tepat untuk mengurangi *background* sehingga meningkatkan sensitifitas dan kemampuan mendeteksi molekul kecil yang ada di dalam organ atau jaringan hewan.
2. Detektor dilengkapi dengan dua filter optik dengan panjang gelombang 700 nm dan 800 nm dan filter khusus untuk *bioluminescence*. Alat ini mampu menangkap sinyal dengan *dynamic range* 6 logs sehingga memudahkan peneliti untuk melakukan uji tanpa kuatir adanya saturasi sinyal yang dihasilkan.
3. *Uniformity illumination* dari *imaging bed* adalah CV <3% sehingga meningkatkan reproduksibilitas hasil penelitian.
4. *Image studio software* membantu peneliti untuk menganalisis hasil *imaging* sehingga mendapatkan gambar yang sesuai dengan rekomendasi publikasi.

Bioseb's Cold and Hot Plate CHP

Version V4.0 MAJ: AD/12-2015



Alat ini digunakan untuk penelitian yang berkaitan dengan analgesic yang ditunjukkan oleh response terhadap cekaman berupa stimulus suhu panas atau dingin. Alat ini terbuat dari metal plate yang dapat dipanaskan sampai 550C dan dapat didinginkan sampai suhu -200C (dengan range suhu lingkungan 20 – 250C). Alat ini dilengkapi dengan kandang transparan sehingga mempermudah peneliti melihat perubahan tingkah laku, terutama reaksi kesakitan. Kandang ini didesain agar hewan tetap bisa bereksplorasi.

Keunggulan alat ini adalah :

1. Dapat digunakan untuk mencit atau tikus dengan kisaran berat 25 gr – 300 gr
2. Kisaran suhu yang dapat digunakan sangat lebar yaitu -20C sampai 550C
3. Dapat mencapai suhu yang ditargetkan dengan cepat
4. Suhu akan sama di seluruh permukaan plate.

CODA Non-Invasive Blood Pressure System



Alat ini digunakan untuk mengukur tekanan darah pada mencit, tikus, marmot, dan hewan kecil lain yang memungkinkan pengukuran melalui ekor. Alat ini tidak dirancang dan direkomendasikan untuk pengukuran tekanan darah pada manusia. Alat ini dilengkapi dengan restrain yang memudahkan pengukuran. Prinsip pengukuran mirip dengan sphygmomanometer. Manset yang dipasang pada ekor akan menjepit vena ekor sehingga akan mengurangi aliran darah. Saat manset dikendorkan, akan terdeteksi aliran darah pada vena.

Keunggulan alat ini adalah :

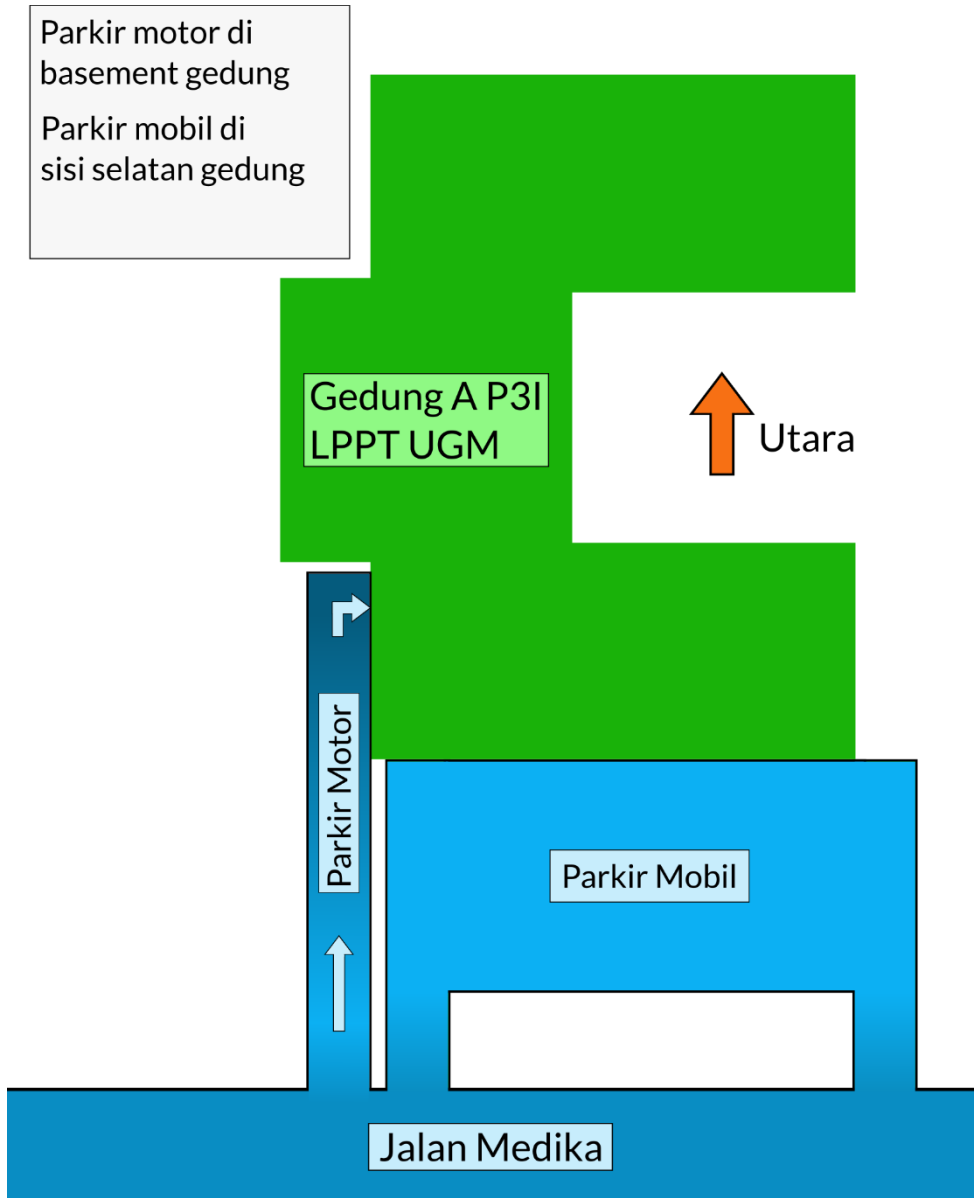
1. Mempunyai akurasi yang tinggi
2. Tidak memerlukan pemberian anastesi selama pengukuran karena dilengkapi dengan kandang restrain
3. Dapat mengukur 8 ekor hewan sekaligus dalam waktu yang bersamaan
4. Data yang dapat dihasilkan berupa; systole, diastole, dan heart rate
5. Data sangat akurat karena dilakukan pengukuran dengan replikasi 10 kali



Lokasi LPPT UGM



Denah Parkir LPPT UGM





LPPTUGM

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281

Telp/Fax. +62 274 548348 | WA +62 811 274 565 (Chat Only)

Email : lppt_info@mail.ugm.ac.id | Website : <http://lppt.ugm.ac.id>