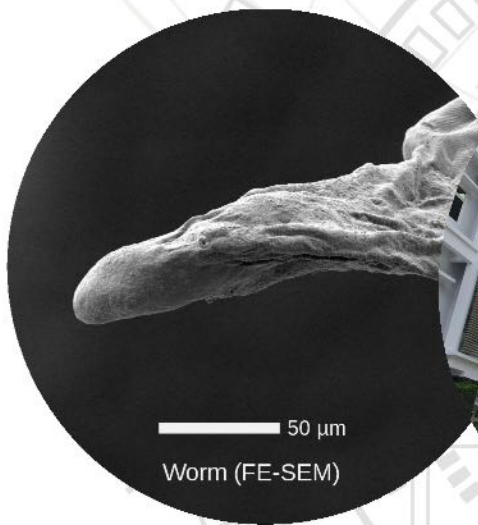


# ILaRT Integrated Laboratory for Research and Testing

## Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu **LPPT**



UNIVERSITAS GADJAH MADA



**ILaRT** Integrated Laboratory  
for Research  
and Testing

---

Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu **LPPT**



## Contents Daftar isi

1	About Us	Tentang Kami
2	Services	Layanan
3	Chemical Laboratories	Laboratorium Kimia
8	Biological Laboratories	Laboratorium Biologi
11	Physical Laboratories	Laboratorium Fisika
14	Calibration Laboratory	Laboratorium Kalibrasi
15	Animal Facilities	Fasilitas Hewan Coba
16	Materials Warehouse	Gudang Bahan
17	Contact Us	Hubungi Kami





## About Us Tentang Kami

Integrated Laboratory for Research and Testing (ILaRT) UGM was established on November 29, 2004 based on Rector's Decree No. 265/P/SK/HT/2004. Since its establishment, ILaRT UGM has high commitments to implement good laboratory practices and laboratory standard ISO/IEC 17025 for research, testing, and calibrating services. ILaRT UGM has achieved an ISO/IEC 17025:2017 accreditation certificate for testing laboratories.

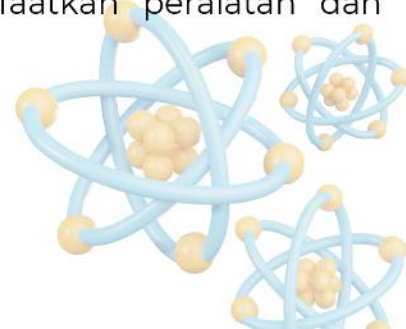
Currently, more than 50 full-time staff members are working at ILaRT. More than 4,000 people utilize equipments and services at ILaRT every year. ILaRT is committed to improving the research capacity of universities in Indonesia based on inter and multidisciplinary approach, and also always improving the quality of research and calibrating services.

ILaRT is open to anyone who wants to utilize the equipment and personnel competence at ILaRT.



Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM didirikan tanggal 29 November 2004 berdasarkan SK Rektor No. 265/P/SK/HT/2004. Sejak berdirinya, LPPT UGM memiliki komitmen tinggi untuk menjalankan *good laboratory practice* (GLP) dan standar laboratorium ISO/IEC 17025 untuk layanan penelitian, pengujian, dan kalibrasi. Laboratorium pengujian LPPT UGM telah meraih sertifikat akreditasi ISO/IEC 17025:2017. Saat ini, lebih dari 50 karyawan penuh waktu yang bekerja di LPPT. Setiap tahun, lebih dari 4.000 orang memanfaatkan peralatan dan layanan di LPPT. LPPT berkomitmen untuk meningkatkan kapasitas riset universitas di Indonesia berbasis pada pendekatan inter dan multidisiplin, dan juga selalu meningkatkan kualitas layanan pengujian dan kalibrasi di semua sektor.

LPPT sangat terbuka untuk siapa saja yang ingin memanfaatkan peralatan dan kompetensi personel yang ada di LPPT.





## Services Layanan



### Testing | Pengujian

We serve sample testing in the fields of chemistry, physics, biology, and environment.  
Kami melayani pengujian sampel bidang kimia, fisika, biologi dan lingkungan.



### Research | Penelitian

We serve and provide research facilities for lecturers, education staff, and students.  
Kami melayani dan menyediakan fasilitas penelitian untuk dosen, tenaga kependidikan, dan mahasiswa.



### Calibration | Kalibrasi

We serve calibration for laboratory and health equipment.  
Kami melayani kalibrasi untuk alat laboratorium dan kesehatan



### Training | Pelatihan

We serve training requests, both laboratory management and technical training.  
Kami melayani permintaan pelatihan, baik pelatihan manajemen laboratorium maupun teknis.





### High Resolution Mass Spectrometry (HRMS)

HRMS is an analytical technique used to determine the atomic mass of organic and inorganic molecules or monoatomic ions present in different types of samples. HRMS analysis begins by passing a sample into the spectrometer, where it is ionized. The formed ions will travel along the spectrometer's length, separated by their relative charges and masses. Once the ions reach the end of the spectrometer, they are captured by a detector, and the information is recorded on a computer. For every ionic types that passes through the mass spectrometer, a charge-to-mass ratio is recorded, usually from four to six decimal places. The result can be compared to theoretical values for the exact masses of different chemical types to determine which atoms and/or isotopes each detected ion contains.

HRMS is very useful for identifying unknown compounds. This is because the results are far more accurate and precise when compared with a lower-resolution setup. HRMS can also be used for isotope analysis, as it can accurately show the mass differences caused by the presence of different isotopes.

HRMS adalah teknik analisa yang digunakan untuk menentukan massa atom molekul organik dan anorganik atau ion monoatomik yang ada dalam berbagai jenis sampel. Analisis HRMS dimulai dengan melewati sampel ke dalam spektrometer, di mana sampel tersebut terionisasi. Ion yang terbentuk akan bergerak sepanjang rentang spektrometer, dipisahkan sesuai muatan dan massa relatifnya. Begitu ion mencapai ujung spektrometer, mereka ditangkap oleh detektor, dan informasinya dicatat di komputer. Untuk setiap jenis ion yang melewati spektrometer massa, rasio muatan terhadap massa dicatat, biasanya empat sampai enam desimal. Hasil dapat dibandingkan dengan nilai teoritis untuk massa yang tepat dari jenis kimia yang berbeda untuk menentukan atom dan/atau isotop mana yang dikandung setiap ion yang terdeteksi.

HRMS sangat berguna untuk mengidentifikasi senyawa yang tidak diketahui. Ini karena hasilnya jauh lebih akurat dan presisi jika dibandingkan dengan pengaturan resolusi yang lebih rendah. HRMS juga dapat digunakan untuk analisis isotop, karena dapat secara akurat menunjukkan perbedaan massa yang disebabkan oleh adanya isotop yang berbeda.



### Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LCMS)

LCMS is a chemical analysis technique that combines the physical separation capabilities of liquid chromatography with the mass analysis capabilities of mass spectrometry (MS). The combination of chromatography and MS system is popular in chemical analysis because the individual capabilities of each technique are enhanced synergistically. While the liquid chromatography separates mixtures with multiple components, the mass spectrometry provides spectral information that may help to identify (or confirm the suspected identity of) each separated component. MS is not only sensitive, but also selective in detection, eliminating the need for complete chromatographic separation. LC-MS is also suitable for metabolomic sample because of its broad coverage of chemicals. This tandem technique can be used to analyze biochemical, organic, and inorganic compounds commonly found in complex samples of environmental and biological origin.

LCMS adalah teknik analisis kimia yang menggabungkan kemampuan pemisahan fisik kromatografi cair dengan kemampuan analisis massa spektrometri massa (MS). Kombinasi sistem kromatografi dengan MS populer dalam analisis kimia karena kemampuan individu dari setiap teknik ditingkatkan secara sinergis. Sementara kromatografi cair memisahkan campuran dengan beberapa komponen, spektrometri massa memberikan informasi spektral yang dapat membantu mengidentifikasi (atau mengkonfirmasi dugaan identitas) setiap komponen yang dipisahkan. MS tidak hanya sensitif, tetapi juga selektif dalam deteksi, menghilangkan kebutuhan untuk pemisahan kromatografi lengkap. LC-MS juga sesuai untuk sampel metabolomik karena cakupannya yang luas untuk berbagai bahan kimia. Teknik tandem ini dapat digunakan untuk menganalisis senyawa biokimia, organik, dan anorganik yang biasa ditemukan dalam sampel kompleks yang berasal dari lingkungan dan biologi.



### High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

HPLC is a chemical analysis technique used to separate, identify, and measure each component in a mixture. It relies on pumps to pass a pressurized liquid solvent containing the sample mixture through a column filled with a solid adsorbent material. Each component in the sample interacts slightly differently with the adsorbent material, causing different flow rates for the different components and leading to the separation of the components as they flow out of the column.

HPLC usually is used to test:

1. Drug Evaluation
2. Synthetic Polymer Analysis
3. Pollution Analysis in environmental analysis
4. Drug determination in biological matrices
5. Isolation of high-value materials

HPLC adalah teknik analisis kimia yang digunakan untuk memisahkan, mengidentifikasi, dan mengukur setiap komponen dalam campuran. Hal ini bergantung pada pompa untuk melewati pelarut cair bertekanan yang mengandung campuran sampel melalui kolom yang diisi dengan bahan penyerap padat. Setiap komponen dalam sampel berinteraksi sedikit berbeda dengan bahan adsorben, menyebabkan laju aliran yang berbeda untuk komponen yang berbeda dan menyebabkan pemisahan komponen saat mengalir keluar dari kolom.

HPLC biasanya digunakan untuk menguji :

1. Evaluasi Obat
2. Analisis Polimer Sintetis
3. Analisis polusi pada analisa lingkungan
4. Determinasi obat pada matriks biologi
5. Isolasi barang bernilai tinggi



ASPIRIN



### Thin-Layer Chromatography (TLC)

TLC is a chromatography technique that separates components in that don't easily evaporate. It is performed on a TLC plate made up of a non-reactive solid coated with a thin layer of adsorbent material. This is called the stationary phase. The sample that deposited on the plate, which is eluted with a solvent or solvent mixture, known as the mobile phase (or eluent). This solvent then moves onto the plate via capillary action. Like all chromatography, some compounds are more attracted to the mobile phase, while others are more attracted to the stationary phase. Therefore, different compounds move onto the TLC plate at different speeds and become separated. To visualize colorless compounds, the plate is viewed under UV light or is stained. Testing different stationary and mobile phases is often necessary to obtain well-defined and separated spots.

TLC is a quick, simple, and gives high sensitivity chromatography technique for a relatively low cost. It can monitor reaction progress, identify compounds in a mixture, determine purity, or purify small amount of compound.

TLC adalah teknik kromatografi yang memisahkan komponen dalam campuran yang tidak mudah menguap. Ini dilakukan pada pelat TLC yang terbuat dari padatan non-reaktif yang dilapisi dengan lapisan tipis bahan penyerap. Hal ini disebut fase diam. Sampel yang diendapkan pada pelat, yang dielus dengan pelarut atau campuran pelarut yang dikenal sebagai fase gerak (atau eluen). Pelarut ini kemudian bergerak ke atas pelat berdasarkan gaya kapilaritas. Seperti semua kromatografi, beberapa senyawa lebih tertarik ke fase gerak, sementara yang lain lebih tertarik ke fase diam. Oleh karena itu, senyawa yang berbeda bergerak ke atas pelat TLC dengan kecepatan berbeda dan menjadi terpisah. Untuk memvisualisasikan senyawa tak berwarna, pelat dilihat di bawah sinar UV atau diwarnai. Pengujian fasa diam dan gerak yang berbeda seringkali diperlukan untuk mendapatkan bercak yang terdefinisi dengan baik dan terpisah.

TLC adalah teknik kromatografi yang cepat, sederhana, dan memberikan sensitivitas tinggi dengan biaya yang relatif rendah. Serta dapat memantau kemajuan reaksi, mengidentifikasi senyawa dalam campuran, menentukan kemurnian, atau memurnikan sejumlah kecil senyawa.





### Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS)

The GC-MS is made up of two main components: the gas chromatography and the mass spectrometry. The gas chromatography uses a capillary column which depends on the column's dimensions (length, diameter, and film thickness) as well as the phase properties. The difference in the chemical properties between different molecules in a mixture will separate the molecules as the sample travels along the column. The molecules take different amount of time (called the retention time) to come out (elute) of the gas chromatography. This allows the mass spectrometry downstream to capture, ionize, accelerate, deflect, and detect the ionized molecules separately. The mass spectrometry does this by breaking each molecule into ionized fragments and detecting these fragments using their mass to charge ratio.

If these two machines used together, it will allow a much finer precision of substance identification than if used separately. It is not possible to make an accurate identification of a particular molecule by gas chromatography or mass spectrometry alone. The mass spectrometry process generally requires a very pure sample.

GC-MS terdiri dari dua komponen utama : kromatografi gas dan spektrometer massa. Kromatografi gas menggunakan kolom kapiler yang bergantung pada dimensi kolom (panjang, diameter, ketebalan film) serta sifat fasa. Perbedaan sifat kimia antara molekul yang berbeda dalam campuran akan memisahkan molekul-molekul saat sampel bergerak sepanjang kolom. Molekul-molekul tersebut membutuhkan waktu yang berbeda-beda (disebut waktu retensi) untuk keluar (elusi) dari kromatografi gas. Hal ini memungkinkan spektrometer massa hilir untuk menangkap, mengionisasi, mempercepat, membelokkan dan mendeteksi molekul terionisasi secara terpisah. Spektrometer massa melakukan hal ini dengan memecah setiap molekul menjadi fragmen terionisasi dan mendeteksi fragmen ini menggunakan rasio massa terhadap muatan .

Kedua mesin ini, jika digunakan bersama-sama, memungkinkan ketepatan identifikasi zat yang jauh lebih baik daripada unit mana pun yang digunakan secara terpisah. Tidak mungkin membuat identifikasi yang akurat dari molekul tertentu dengan kromatografi gas atau spektrometri massa saja. Proses spektrometri massa biasanya memerlukan sampel yang sangat murni



### Nuclear Magnetic Resonance (NMR)

NMR is a type of radio frequency spectroscopy based on a magnetic field originating from the electrically charged spins of atomic nucleus. NMR spectroscopy is based on the absorption of radio waves by certain atomic nucleus in organic molecules when these molecules are in a strong magnetic field.

NMR is generally used for:

1. Determining the number of protons that belong to the same chemical environment in an organic compound.
2. Knowing information about the structure of an organic compound.
3. NMR spectroscopy can be used as a fingerprinting tool.
4. Proton Nucleus Magnetic Resonance Spectrophotometry is useful for determining the structure of organic molecules.

NMR merupakan salah satu jenis spektroskopi frekuensi radio yang didasarkan pada medan magnet yang berasal dari spin inti atom yang bermuatan listrik. Spektroskopi NMR didasarkan pada penyerapan gelombang radio oleh inti-inti atom tertentu dalam molekul organik, apabila molekul ini berada dalam medan magnet yang kuat.

Spektrometri NMR biasanya digunakan untuk :

1. Menentukan jumlah proton yang dimiliki lingkungan kimia yang sama pada suatu senyawa organik.
2. Mengetahui informasi mengenai struktur suatu senyawa organik.
3. Spektroskopi NMR dapat digunakan sebagai alat sidik jari
4. Spektrofotometri Resonansi Magnetik Inti Proton berguna untuk penentuan struktur molekul organik.





## Mercury Analyzer

Mercury analyzer is an instrument for determining mercury levels in water and digested samples. It has high sensitivity and easy to operate. Typical applications include:

1. Environmental monitoring: water, soil, sludge
2. Analysis of foodstuff: fish, innards, plants
3. Medicine: urine, blood, saliva, hair
4. Geochemistry, mining
5. Petrochemistry
6. Metallurgy and material testing
7. Chemical industry: process monitoring, quality control

Merkuri analizer adalah alat untuk menentukan kadar merkuri pada sampel air dan sampel yang sudah didigesti. Memiliki sensitivitas yang tinggi dan mudah digunakan.

Adapun aplikasi secara umum meliputi :

1. Monitor lingkungan: air, tanah, lumpur
2. Analisis bahan makanan: ikan, jeroan, tumbuhan
3. Obat: urin, darah, air liur, rambut
4. Geokimia, pertambangan
5. Petrokimia
6. Metalurgi dan pengujian bahan
7. Industri Kimia: pemantauan proses, kontrol kualitas



## Atomic Absorption Spectrometry (AAS)

Atomic absorption spectroscopy is a procedure in analytical chemistry that uses the principle of energy absorbed by atoms. Atoms that absorb the radiation will cause excited electronic energy state. Atomic absorption spectroscopy is used to analyze the concentration of the analyte in a sample. Electrons in atoms will be excited to higher orbitals in a short time by absorbing energy (radiation at certain wavelength). In general, each wavelength will react to one type of element. The difference in the absorbance value of the blank (without the targeted sample) compared to the test sample is the desired target substance concentration value. When the concentration value is known, the other mass units can also be known. In its measurement, it takes a standard curve whose element is the concentration of the analyte compared to the absorbance value (absorption). A standard curve is made using a solution that has a known concentration of the substance to be tested with various concentration differences.

Spektroskopi serapan atom merupakan prosedur dalam kimia analisis yang menggunakan prinsip energi yang diserap atom. Atom yang menyerap radiasi akan menimbulkan keadaan energi elektronik tereksitasi. Spektroskopi serapan atom digunakan untuk menganalisis konsentrasi analit dalam sampel. Elektron pada atom akan tereksitasi pada orbital yang lebih tinggi dalam waktu singkat dengan menyerap energi (radiasi pada panjang gelombang tertentu). Secara umum, setiap panjang gelombang akan bereaksi pada satu jenis elemen. Selisih nilai absorbansi blanko (tanpa sampel yang ditargetkan) dibandingkan dengan sampel uji merupakan nilai konsentrasi zat target yang diinginkan. Ketika nilai konsentrasi sudah diketahui, maka dapat diketahui satuan massa yang lain. Dalam pengukurannya dibutuhkan sebuah kurva standar yang elemennya adalah konsentrasi analit dibandingkan dengan nilai absorbansi (serapan). Kurva standar dibuat menggunakan larutan yang telah diketahui konsentrasi zat yang ingin diuji dengan berbagai perbedaan konsentrasi.





### Fourier Transform Infra Red (FTIR)

FTIR is a technique used to obtain an infrared spectrum of absorption or emission of a solid, liquid, or gas. An FTIR spectrometer simultaneously collects high-resolution spectral data over a wide spectral range. This gives a significant advantage over a dispersive spectrometer, which measures intensity over a narrow range of wavelengths at a time. The term FTIR originates from the fact that a Fourier Transform (a mathematical process) is required to convert the raw data into the actual spectrum.

The goal of FTIR is to measure how much light a sample absorbs at each wavelength. This technique shines a beam containing many frequencies of light at once and measures how much of that beam is absorbed by the sample. Next, the beam is modified to contain a different combination of frequencies, giving a second data point.

The required process turns out to be a common algorithm called the Fourier Transform. The Fourier Transform converts one domain (in this case displacement of the mirror in cm) into its inverse domain (wavenumbers in  $\text{cm}^{-1}$ ).

FTIR adalah teknik yang digunakan untuk memperoleh spektrum inframerah penyerapan atau emisi suatu benda padat, cair, atau gas. Spektrometer FTIR secara bersamaan mengumpulkan data spektral resolusi tinggi pada rentang spektral yang luas. Hal ini memberikan keuntungan yang signifikan dibandingkan spektrometer dispersif, yang mengukur intensitas pada rentang panjang gelombang yang sempit pada suatu waktu. Istilah FTIR berasal dari fakta bahwa transformasi Fourier (proses matematika) diperlukan untuk mengubah data mentah menjadi spektrum sebenarnya.

Tujuan dari teknik FTIR adalah untuk mengukur berapa banyak cahaya yang diserap sampel pada setiap panjang gelombang. Teknik ini menyinari berkas yang mengandung banyak frekuensi cahaya sekaligus dan mengukur seberapa banyak berkas tersebut diserap oleh sampel. Selanjutnya, berkas tersebut dimodifikasi untuk memuat kombinasi frekuensi yang berbeda, sehingga menghasilkan titik data kedua

Pemrosesan yang diperlukan ternyata merupakan algoritma umum yang disebut transformasi Fourier. Transformasi Fourier mengubah satu domain (dalam hal ini perpindahan cermin dalam cm) menjadi domain inversnya (bilangan gelombang dalam  $\text{cm}^{-1}$ ).



### Spectrophotometer

Spectrophotometry is a branch of electromagnetic spectroscopy related to the quantitative measurement of the reflection or transmission properties of a material as a function of wavelength. Spectrophotometry uses photometers, known as spectrophotometers that can measure the intensity of a light beam at different wavelengths. A spectrophotometer is an instrument that measures the amount of photons (light intensity) absorbed after it passes through a sample solution. With a spectrophotometer, the amount of a known chemical substance (concentration) can also be determined by measuring the detected intensity of light. After the light passes through the sample, it travels to the detector. Similar to the light source, the correct detector will depend on the wavelength of light. Some of the most common detectors are photomultiplier and photodiodes tubes. The detector connects to a computer that plots this data.

Spektrofotometri adalah cabang spektroskopi elektromagnetik yang berkaitan dengan pengukuran kuantitatif sifat refleksi atau transmisi suatu material sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrofotometri menggunakan fotometer, yang dikenal sebagai spektrofotometer, yang dapat mengukur intensitas berkas cahaya pada panjang gelombang berbeda. Spektrofotometer adalah instrumen yang mengukur jumlah foton (intensitas cahaya) yang diserap setelah melewati larutan sampel. Dengan spektrofotometer, jumlah zat kimia (konsentrasi) yang diketahui juga dapat ditentukan dengan mengukur intensitas cahaya yang terdeteksi. Setelah cahaya melewati sampel, ia bergerak ke detektor. Mirip dengan sumber cahaya, detektor yang tepat akan bergantung pada panjang gelombang cahaya. Beberapa detektor yang paling umum adalah tabung photomultiplier dan fotodiode. Detektor menghitung jumlah foton yang mencapainya. Detektor terhubung ke komputer yang memplot data ini.



## Next-generation Sequencing (NGS)

Next-generation sequencing (NGS) is a massively parallel sequencing technology that offers ultra-high throughput, scalability, and speed. The technology is used to determine the order of nucleotides in entire genomes or targeted regions of DNA or RNA. NGS has revolutionized the biological sciences, allowing labs to perform a wide variety of applications and study biological systems at a level like never before.

Today's complex genomics questions demand a depth of information beyond the capacity of traditional DNA sequencing technologies. NGS has filled that gap and become an everyday tool to address these questions.

Next-generation sequencing technology has fundamentally changed the kinds of questions scientists can ask and answer. Innovative sample preparation and data analysis options enable a broad range of applications. For example, NGS allows labs to rapidly sequence whole genomes, deeply sequence target regions, utilize RNA sequencing (RNA-Seq) to discover novel RNA variants and splice sites, or quantify mRNAs for gene expression analysis. Analyze epigenetic factors such as genome-wide DNA methylation and DNA-protein interactions. Sequence cancer samples to study rare somatic variants, tumor subclones, and more, study the human microbiome and identify novel pathogens.

Next-generation sequencing (NGS) adalah teknologi pengurutan paralel masif yang menawarkan throughput, skalabilitas, dan kecepatan sangat tinggi. Teknologi ini digunakan untuk menentukan urutan nukleotida di seluruh genom atau wilayah target DNA atau RNA. NGS telah merevolusi ilmu biologi, memungkinkan laboratorium untuk melakukan berbagai aplikasi dan mempelajari sistem biologi pada tingkat yang belum pernah ada sebelumnya.

Pertanyaan genomik kompleks saat ini menuntut kedalaman informasi di luar kapasitas teknologi pengurutan DNA tradisional. NGS telah mengisi celah itu dan menjadi alat sehari-hari untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan ini.

NGS telah mengubah secara mendasar jenis pertanyaan yang dapat diajukan dan dijawab oleh para ilmuwan. Pilihan persiapan sampel dan analisis data yang inovatif memungkinkan beragam aplikasi. Misalnya, NGS memungkinkan laboratorium untuk : mengurutkan seluruh genom dengan cepat, mengurutkan wilayah target secara mendalam, Memanfaatkan pengurutan RNA (RNA-Seq) untuk menemukan varian RNA baru dan lokasi sambungan, atau mengukur mRNA untuk analisis ekspresi gen, Analisis faktor epigenetik seperti metilasi DNA seluruh genom dan interaksi DNA-protein, mengurutkan sampel kanker untuk mempelajari varian somatik langka, subklon tumor, dan banyak lagi, mempelajari mikrobioma manusia dan mengidentifikasi patogen baru



## DNA Sequencer

DNA sequencer is a scientific instrument used to automate the DNA sequencing process. With the sample of DNA, the DNA sequencer is used to determine the order of the four bases: G (guanine), C (cytosine), A (adenine) and T (thymine). This is then reported as a text string, called a read. Some DNA sequencers can be also considered optical instruments as they analyze light signals originating from fluorochromes attached to nucleotides.

The process or technique of determining the order of nucleotide bases in a DNA molecule. These sequences are known as DNA sequences, which are the most basic information of a gene or genome because they contain the instructions needed for the formation of a living creatures body. DNA sequencing can be used to determine the identity and function of genes or other DNA fragments by comparing their sequences with other known DNA sequences. This technique is used in basic research in biology as well as various applied fields such as medicine, biotechnology, forensics, and anthropology .

DNA Sequencer adalah instrumen ilmiah yang digunakan untuk mengotomatiskan proses pengurutan DNA. Dengan adanya sampel DNA, sequencer DNA digunakan untuk menentukan urutan empat basa: G (guanin), C (sitosin), A (adenin) dan T (timin). Ini kemudian dilaporkan sebagai string teks , yang disebut pembacaan. Beberapa pengurut DNA juga dapat dianggap sebagai instrumen optik karena menganalisis sinyal cahaya yang berasal dari fluorokrom yang melekat pada nukleotida .

Proses atau teknik penentuan urutan basa nukleotida pada suatu molekul DNA. Urutan tersebut dikenal sebagai sekuens DNA, yang merupakan informasi paling mendasar suatu gen atau genom karena mengandung instruksi yang dibutuhkan untuk pembentukan tubuh makhluk hidup. Sekuensing DNA dapat dimanfaatkan untuk menentukan identitas maupun fungsi gen atau fragmen DNA lainnya dengan cara membandingkan sekuens-nya dengan sekuens DNA lain yang sudah diketahui. Teknik ini digunakan dalam riset dasar biologi maupun berbagai bidang terapan seperti kedokteran, bioteknologi, forensik, dan antropologi.





### Quantitative polymerase chain reaction (Q-PCR)

qPCR or Real Time-PCR is a laboratory technique of molecular biology based on the Polymerase Chain Reaction (PCR). It monitors the amplification of a targeted DNA molecule during the PCR (in real time), not at the end of the process, as in conventional PCR. Real-time PCR can be used quantitatively and semi-quantitatively (above/below a certain amount of DNA molecules). Two common methods for the detection of PCR products in real-time PCR are:

1. Non-specific fluorescent dyes that have intercalated with any double-stranded DNA.
2. Sequence-specific DNA probes consisting of oligonucleotides that are labeled with a fluorescent reporter, which permits detection only after hybridization of the probe with its complementary sequence.

qPCR atau Real Time - PCR adalah teknik laboratorium biologi molekuler berdasarkan reaksi berantai polimerase (PCR). Teknologi ini memantau amplifikasi molekul DNA yang ditargetkan selama PCR (yaitu secara real-time), bukan pada akhir proses, seperti pada PCR konvensional. PCR real-time dapat digunakan secara kuantitatif dan semikuantitatif (yaitu di atas/di bawah sejumlah molekul DNA). Adapun dua metode umum untuk mendeteksi produk PCR dalam PCR real-time adalah sebagai berikut :

1. Pewarna fluoresen non-spesifik yang diinterkalasi dengan DNA beruntai ganda.
2. Probe DNA spesifik urutan yang terdiri dari oligonukleotida yang diberi label dengan reporter fluoresen, yang memungkinkan deteksi hanya setelah hibridisasi probe dengan rangkaian pelengkapannya.



### ELISA Reader

ELISA reader is an instrument for reading ELISA plates to analyze the interaction between antigen and antibody in a sample by using an enzyme as a reporter (label reporter). ELISA is a serological test that is commonly used in various immunology laboratories. This test has several advantages such as a relatively simple technique, economical, and has a fairly high sensitivity. Generally ELISA is divided into two types :

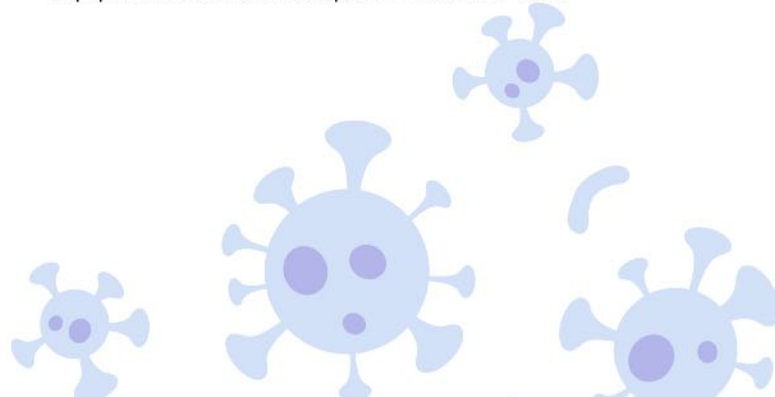
1. competitive assay using antigen-enzyme conjugate or antibody-enzyme conjugate.
2. Non-competitive assay using two antibodies. The second antibody will be conjugated with an enzyme as the indicator

The working principle of the ELISA reader is by detecting light signal generated by the sample that has been pipetted into the 96-well ELISA microplate.

ELISA reader adalah alat yang berfungsi membaca plate ELISA yang digunakan untuk menganalisis adanya interaksi antigen dengan antibodi di dalam suatu sampel dengan menggunakan enzim sebagai pelapor (reporter label). ELISA sendiri merupakan uji serologis yang umum digunakan di berbagai laboratorium imunologi. Uji ini memiliki beberapa keunggulan seperti teknik pengerjaan yang relatif sederhana, ekonomis, dan memiliki sensitivitas yang cukup tinggi. Umumnya ELISA dibagi menjadi dua jenis yaitu :

1. *competitive assay* yang menggunakan konjugat antigen-enzim atau konjugat antibodi-enzim.
2. *Non-competitive assay* yang menggunakan dua antibodi. Antibodi kedua akan dikonjugasikan dengan enzim sebagai indikator

Adapun prinsip kerja ELISA reader dengan mendeteksi sinyal cahaya yang dihasilkan oleh sampel yang telah dipipet ke dalam mikroplate ELISA 96-well.





### Hematology Analyzer

Hematology analyzer is used to count and identify blood cells at high speed and accurate. Furthermore, hematology analyzer is used to perform a complete blood count (CBC), which is usually the first test requested by a doctor to determine a patient's general health status. A complete blood count includes the amounts of red blood cell (RBC), white blood cell (WBC), hemoglobin, and platelet, as well as hematocrit levels. Other analyses include:

- RBC distribution width
- Mean corpuscular volume
- Mean corpuscular hemoglobin
- Mean corpuscular hemoglobin concentrations
- WBC differential count in percentage and absolute value
- Platelet distribution width
- Platelet mean volume
- Large platelet cell ratio
- Platelet criteria

Hematologi analyzer digunakan untuk menghitung dan mengidentifikasi sel darah dengan kecepatan tinggi dan akurat. Selain itu, hematologi analyzer juga digunakan untuk melakukan hitung darah lengkap (CBC), yang biasanya merupakan tes pertama yang diminta oleh dokter untuk menentukan status kesehatan umum pasien. Hitung darah lengkap meliputi jumlah sel darah merah (RBC), sel darah putih (WBC), hemoglobin, dan trombosit, serta kadar hematokrit. Analisis lainnya meliputi:

- Lebar distribusi RBC
- Rata-rata volume sel darah
- Rata-rata hemoglobin sel darah
- Rata-rata konsentrasi hemoglobin sel darah
- Perbedaan WBC dihitung dalam persentase dan nilai absolut
- Lebar distribusi trombosit
- Volume rata-rata trombosit
- Rasio sel trombosit yang besar
- Kriteria trombosit



### Photometer Microlab 300

Microlab 300 Photometer is a semi-automatic instrument designed as a clinical chemistry analyzer. This instrument shows an excellent performance for almost every application. The low volume, low concentration, turbidimetrics, and the superior optical design of Microlab 300 offers the accuracy you need. Examples of samples that can be analyzed using a microlab include serum/blood plasma, glucose, lipid profile, urea kidney function, creatinine, liver function bilirubin, albumin, and so on.

Photometer Microlab 300 adalah sebuah alat semi-otomatis yang dirancang sebagai penganalisis kimia klinis. Alat ini menunjukkan kinerja yang sangat baik untuk hampir setiap aplikasi. Volume yang rendah, konsentrasi rendah, turbidimetrics, dan desain optik superior dari Microlab 300 menawarkan akurasi yang Anda butuhkan. Contoh sampel yang dapat dianalisis menggunakan microlab antara lain serum/ plasma darah, glukosa, profil lipid, fungsi ginjal ureum, creatinin, fungsi hati bilirubin, albumin, dan sebagainya.





### Scanning Electron Microscope (SEM)

SEM is one of the most widely used instrumental methods for the examination and analysis of micro and nanoparticle imaging characterization of solid objects. One of the reasons that SEM is preferred for particle size analysis is because of its 10 nm resolution, that is, 100 Å.

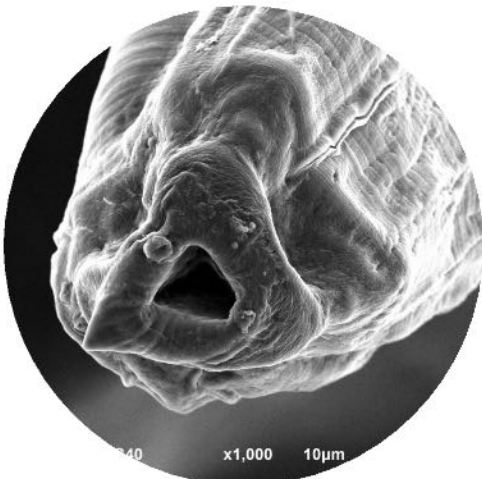
SEM adalah salah satu metode instrumental yang paling banyak digunakan untuk pemeriksaan dan analisis karakterisasi pencitraan mikro dan nanopartikel benda padat. Salah satu alasan SEM lebih disukai untuk analisis ukuran partikel adalah karena resolusinya 10 nm, yaitu 100 Å.



### Field Emission Scanning Electron Microscopy (FE SEM)

FE-SEM is an advanced technology used to capture microstructural images of a material. FE-SEM is usually performed in a high vacuum because the gas molecules tend to interfere with the electron, secondary electron, and backscattered electrons that are used for imaging.

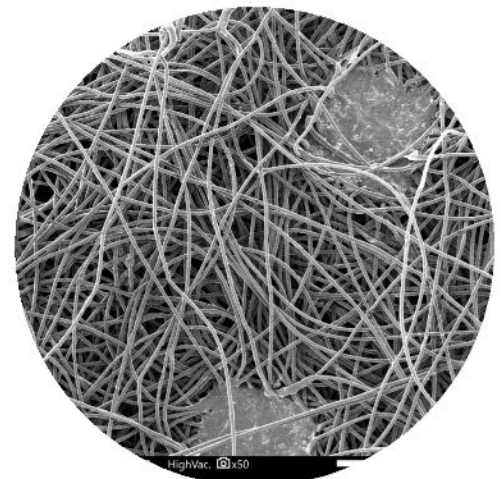
FE-SEM adalah teknologi canggih yang digunakan untuk menangkap gambar mikrostruktur bahan. FE-SEM biasanya dilakukan dalam vakum tinggi karena molekul gas cenderung mengganggu berkas elektron dan elektron sekunder dan backscattered yang dipancarkan digunakan untuk pencitraan.



WORM



FUNGI



MASKER



### X-Ray Diffraction (XRD)

XRD is a fast non-destructive analysis technique that is mainly used for phase identification of crystalline materials and can provide information about cell unit dimensions. The analyzed material can be a solid material (especially those with a crystal structure) in the form of powder or flour.

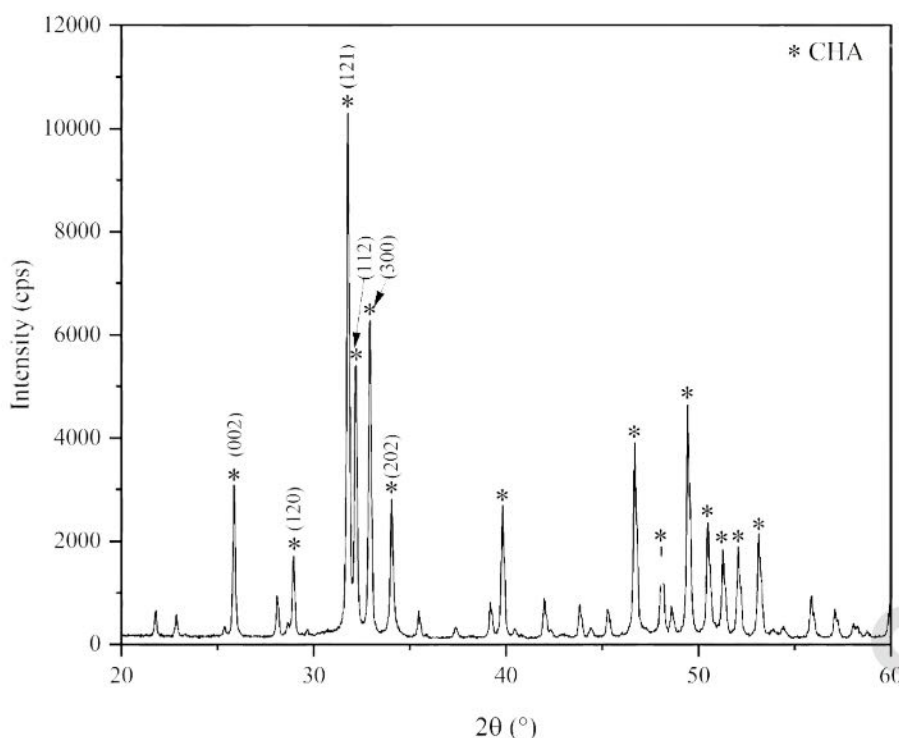
XRD adalah teknik analisis cepat non destruktif yang terutama digunakan untuk identifikasi fase bahan kristal dan dapat memberikan informasi tentang dimensi unit sel. Bahan yang dianalisis adalah dapat berupa bahan padat (terutama yang mempunyai struktur kristal) berbentuk powder atau tepung.



### Surface Area Analyzer (SAA)

The principle of testing using SAA (Surface Area Analyzer) is to calculate the need for gas adsorbed by the surface or pores of a solid substance under conditions of constant pressure and temperature. The gas used is nitrogen.

Prinsip pengujian menggunakan SAA (Surface Area Analyzer) adalah menghitung kebutuhan gas yang teradsorpsi oleh permukaan atau pori-pori suatu zat padat pada kondisi tekanan dan temperatur konstan. Gas yang digunakan adalah gas nitrogen.







### Electrospinning

Electrospinning is a method for producing ultra-fine fibers (in nanometer) by charging and discharging a molten or polymer solution through a spinnerette under a high-voltage electric field and harden or agglomerating them to form filaments.

Electrospinning adalah metode untuk menghasilkan serat ultrahalus (dalam nanometer) dengan mengisi dan mengeluarkan lelehan atau larutan polimer melalui spinneret di bawah medan listrik bertegangan tinggi dan mengeraskan atau menggumpalkannya untuk membentuk filamen.



### Bomb Calorimeter

Bomb calorimeter is an instrument used to measure the amount of heat (calorific value) released in complete combustion (in excess O<sub>2</sub>) of a compound, food, and fuel.

Bomb kalorimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor (nilai kalori) yang dibebaskan pada pembakaran sempurna (dalam O<sub>2</sub> berlebih) suatu senyawa, bahan makanan, dan bahan bakar.

### Differential Scanning Calorimetry (DSC)

Differential Scanning Calorimetry (DSC) is a thermal analysis instrument used for thermal analysis of various types of polymeric materials, medicines, foods, and so on. The thermal analysis tests include melting point, glass transition, crystallization, thermal stability, purity, degradation, gelatinization, etc.

DSC adalah Alat analisis thermal yang digunakan untuk analisa thermal berbagai jenis bahan polimer, obat, bahan makanan, dan sebagainya. Analisis thermal yang diuji meliputi titik leleh, transisi glass, kristalisasi, stabilitas thermal, kemurnian, degradasi, gelatinisasi, dll.



Calibration has a very important role in research and industrial activities because calibration is one of the benchmarks for quality assurance of a product and research results. Therefore, all instruments used for measuring must be calibrated based on the applicable standard requirements or technical specifications. ILaRT UGM has professional human resources in their fields and has calibration experiences in industry, state owned enterprise, government agencies, and universities in Indonesia. Calibration services that can be provided cover the following fields:

- Mass
- Pressure
- Volume
- Temperature and Humidity
- Dimesion
- Time and Frequency
- Analytical Instruments
- Medical Equipment

ILaRT continues to develop its competency in the field of calibration gradually because of the demand for calibration needs continues to increase for various types of instruments both for UGM's internal and external environment. During the last 5 years, ILaRT UGM has completed more than 4,200 instrument calibrations. In 2020, ILaRT UGM proved its credibility in the field of calibration, proven by the accreditation of ILaRT UGM as a laboratory that has competence in performing instrument calibration by applying the SNI ISO/IEC 17025:2017 standard (ISO/IEC 17025:2017) and obtained an operational license for calibration of medical equipments from Ministry of Health with number HK.02.02/I/1480/2019.

Kalibrasi memiliki peran yang sangat penting dalam kegiatan penelitian dan industri karena kalibrasi merupakan salah satu tolok ukur untuk penjaminan mutu suatu produk dan hasil penelitian. Oleh karena itu, semua instrumen yang digunakan untuk mengukur harus dikalibrasi sesuai dengan persyaratan standar atau spesifikasi teknis yang berlaku. LPPT UGM memiliki sumber daya manusia yang profesional di bidangnya dan telah berpengalaman dalam mengkalibrasi industri, BUMN, instansi pemerintah, dan perguruan tinggi di Indonesia. Layanan kalibrasi yang dapat diberikan meliputi bidang-bidang berikut:

- Massa
- Tekanan
- Volumetri
- Suhu dan Kelembaban
- Dimensi
- Waktu dan Frekuensi
- Instrumen Analitik
- Alat Kesehatan

LPPT terus mengembangkan kompetensi di bidang kalibrasi secara bertahap mengingat permintaan kebutuhan kalibrasi yang terus meningkat untuk berbagai jenis peralatan baik untuk lingkungan internal UGM maupun dari luar UGM. Selama 5 tahun terakhir LPPT-UGM telah melakukan 4.200 lebih kalibrasi alat. Pada tahun 2020, LPPT-UGM membuktikan kredibilitasnya dalam bidang kalibrasi, ditandai dengan telah terakreditasinya LPPT-UGM sebagai laboratorium yang memiliki kompetensi dalam melakukan kalibrasi alat dengan menerapkan standar SNI ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) dan mendapatkan izin operasional untuk kalibrasi alat kesehatan dari Kemnetrian Kesehatan dengan Nomor HK.02.02/I/1480/2019.



Currently, ILaRT UGM has animal research facilities of mice and rats located in Unit IV. In addition, ILaRT also has facilities under development located in Building B. The building will be used for animal research with facilities such as SPF (Specific Pathogen Free) Animal Research Laboratory, Zebrafish Laboratory, and BSL-3 (Biosafety Level 3) Laboratory. These laboratories have a BMS (Building Management System) that can be monitored and controlled via computer. The BMS is connected to several systems, including HVAC (Heating, Ventilating, and Air Conditioning), pass box, and dimmer lamps.

Saat ini, LPPT UGM memiliki fasilitas hewan coba berupa mencit dan tikus yang berada di Unit IV. Selain itu, LPPT juga memiliki fasilitas dalam pengembangan yang berlokasi di Gedung B. Gedung tersebut akan digunakan untuk penelitian hewan coba dengan fasilitas berupa Laboratorium Penelitian Hewan SPF (*Specific Pathogen Free*), Laboratorium Zebrafish, dan Laboratorium BSL-3 (*Biosafety Level 3*). Laboratorium-laboratorium tersebut dilengkapi dengan BMS (Building Management System) yang dapat dimonitor dan dikontrol melalui komputer. BMS tersebut terhubung dengan beberapa sistem, di antaranya HVAC (Heating, Ventilating, and Air Conditioning), *pass box*, dan lampu dimmer.



The BSL-3 Laboratory of ILaRT UGM consists of several rooms, namely Animal Housing, Procedure Room, and BSL-3 Lab. Currently, the laboratory has been provided with equipments such as ISO Cage, Biological Safety Cabinet, Deep Freezer, CO2 Incubator, and VHP Generator.

Laboratorium BSL-3 LPPT UGM terdiri dari beberapa ruangan, yaitu *Animal Housing*, *Procedure Room*, dan *BSL-3 Lab*. Saat ini, laboratorium tersebut sudah memiliki alat yang tersedia berupa *ISO Cage*, *Biological Safety Cabinet*, *Deep Freezer*, *CO2 Incubator*, dan *VHP Generator*.



Kami menyediakan bermacam-macam bahan habis pakai yang bisa digunakan oleh peneliti, dosen dan mahasiswa di lingkungan Universitas Gadjah Mada



We provide various consumable materials that can be used by researchers, lecturers, and students at Universitas Gadjah Mada

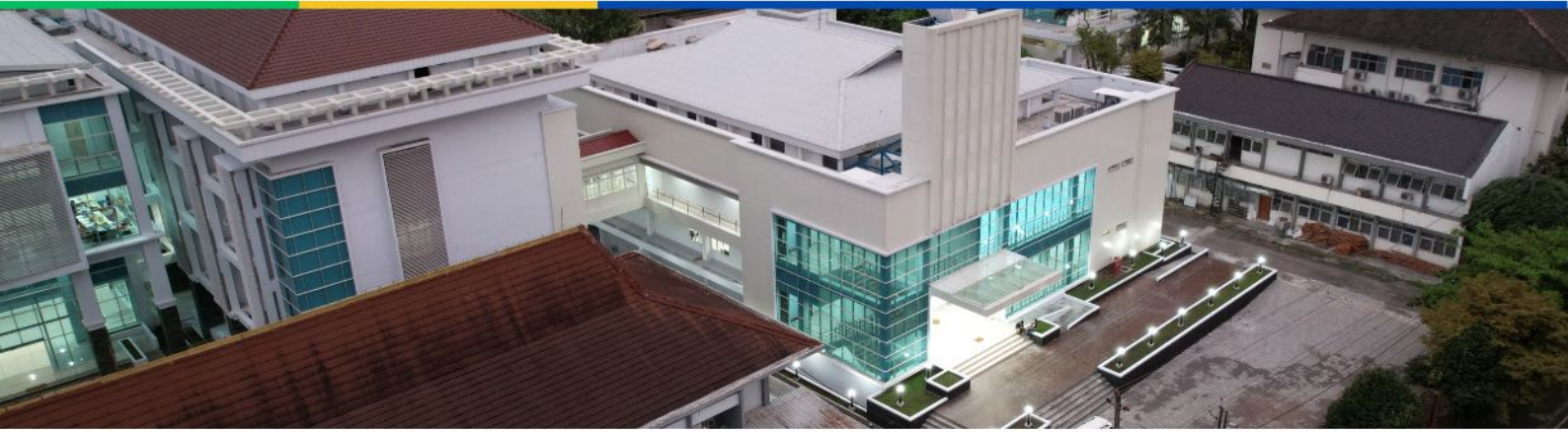


LPPT menyediakan fasilitas untuk kegiatan penelitian mulai dari instrumen penelitian, ruang preparasi, ruang kerja peneliti dan fasilitas pendukung lainnya.



LPPT provides facilities for research activities such as research instruments, preparation rooms, working rooms and other supporting facilities.





For more information about ILaRT, please contact us below

Informasi lebih lanjut tentang LPPT UGM, silakan hubungi kami dibawah



Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta



+62 274 546868



+62811274565



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



[lppt\\_info@mail.ugm.ac.id](mailto:lppt_info@mail.ugm.ac.id)

