



Spektrometer NMR (Nuclear Magnetic Resonance) Salah Satu Alat Unggulan di LPPT UGM

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

Monthly Newsletter

Oktober 2021

Teknik Analisis Spektroskopi NMR untuk Riset Molekuler

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.

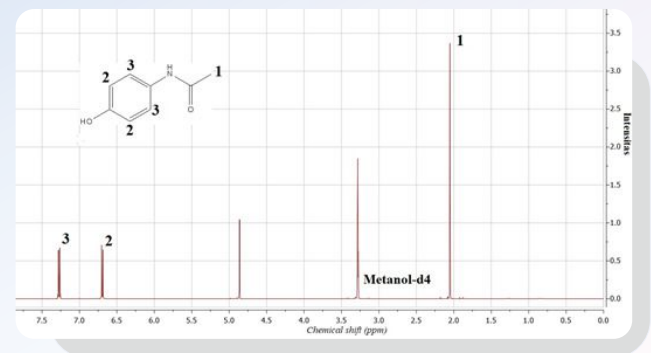
Riset dalam berbagai disiplin ilmu seperti kimia, farmasi, biologi, dan pertanian menggunakan teknik ini terutama untuk elusidasi struktur molekul. Pada bidang kimia, teknik analisis spektroskopi NMR juga memberikan wawasan tentang struktur katalis, serta keberadaan dan reaksi elektrolit dalam baterai. Selain itu, teknik ini juga dapat diaplikasikan untuk mengontrol kualitas produk, serta riset untuk menentukan kemurnian dan kandungan suatu sampel beserta struktur molekulnya. Riset proteomik dan metabolomik juga banyak menggunakan teknik analisis spektroskopi NMR ini. Sebagian besar penelitian biologis menggunakan teknik spektroskopi NMR berfokus pada struktur, dan interaksi antar protein yang kemudian dilengkapi dengan studi metabolisme untuk menentukan jumlah relatif metabolit endogen.



Gambar Spektrometer
NMR ECZR 500 MHz di LPPT UGM

Prinsip Kerja Spektrometer NMR

Prinsip kerja spektrometer NMR adalah adanya resonansi dari inti atom dalam sampel yang dikenai gelombang radio (*rf*) saat berada di dalam medan magnet dengan kekuatan tinggi. Inti atom yang berada di lingkungan elektronik yang berbeda (*shielded* dan *deshielded*) membutuhkan jumlah energi yang berbeda ketika beresonansi. Spektrum NMR menghasilkan sinyal atau puncak yang berbeda yang mewakili energi bagi setiap atom dalam suatu senyawa. Penentuan struktur molekul dari suatu sampel didasarkan atas pergeseran kimia, multiplisitas, intensitas, dan *coupling constant* (*J*) yang diperoleh dari spektra NMR yang dihasilkan.



Gambar spektra proton dari bahan
standard asam mefenamat

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

Instrumen Spektrometer NMR dan Layanan Pengujian di LPPT UGM

Spektrometer *NMR* yang dimiliki LPPT UGM saat ini merupakan spektrometer *NMR* resolusi tinggi dengan kekuatan magnet 500 MHz dengan spesifikasi sebagai berikut:

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

Layanan pengujian dengan teknik analisis menggunakan alat ini di antaranya 1D: ^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{19}F , ^{29}Si , ^{31}P , *DEPT*, *APT*; dan 2D: *COSY*, *TOCSY*, *HSQC*, *HMBC*, *HMQC*, *NOESY*.

Pelatihan Spektroskopi NMR

Setiap tahun, LPPT UGM rutin mengadakan pelatihan terkait spektroskopi *NMR*. Pelatihan terakhir diadakan pada 17 Maret 2021. Pelatihan rutin spektroskopi *NMR* ini tidak berbayar untuk kalangan UGM. Jadwal terkait pelatihan berikutnya akan diinformasikan kemudian.

Gambar publikasi pelatihan NMR 2021

Publikasi Ilmiah dari Layanan NMR

Spektrometer *NMR JEOL ECZR* yang dimiliki LPPT UGM telah banyak menghasilkan data yang mendukung penulisan karya ilmiah baik jurnal maupun prosiding nasional dan internasional. Instrumen yang beroperasi sejak Januari 2016 ini telah menghasilkan sekitar 60 buah karya ilmiah yang telah dipublikasikan. Beberapa publikasi tersebut di antaranya adalah:

Jenis Publikasi	Jumlah
Jurnal Nasional	15
Jurnal Internasional	40
Prosiding Nasional	3
Prosiding Internasional	2

Potensi Spektroskopi NMR

Potensi ke depan untuk teknik analisis menggunakan metode spektroskopi *NMR* yaitu dalam bidang metabolomik dan proteomik selain untuk elusidasi struktur dari sintesis senyawa organik, polimer, dan isolasi bahan alam. Autentikasi produk di bidang farmasi, tanaman obat herbal serta riset halal dimungkinkan dilakukan menggunakan teknik ini.



Gambar preparasi sampel NMR



Gambar memasukkan sampel NMR