



Vlagia Indira Paat  
Anderson Arnold Aloanis



Buku Bahan Ajar

# Kimia Analitik Lanjutan

# KIMIA ANALITIK LANJUT

Vlagic Indira Paat  
Anderson Arnold Aloanis



**Tahta Media Group**

## UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# KIMIA ANALITIK LANJUT

Penulis:

Vlagia Indira Paat  
Anderson Arnold Aloanis

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Tahta Media

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

vi, 67, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-147-703-3

Cetakan Pertama:

Januari 2025

---

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

---

Isi diluar tanggung jawab percetakan

---

**Copyright © 2025 by Tahta Media Group**

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP**  
**(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)**  
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, buku ajar **Kimia Analitik Lanjut** ini dapat disusun dan diterbitkan. Buku ini dirancang sebagai panduan bagi mahasiswa, praktisi, dan peneliti yang ingin mendalami bidang kimia analitik dengan pendekatan yang lebih mendalam dan aplikatif. Sebagai salah satu cabang ilmu kimia, kimia analitik memainkan peran yang sangat penting dalam berbagai sektor, mulai dari penelitian ilmiah, pengujian kualitas produk, hingga pengendalian lingkungan.

Kimia analitik lanjut mengusung metode-metode analisis yang lebih canggih dan teknik yang lebih terperinci dibandingkan dengan kimia analitik dasar. Buku ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang prinsip-prinsip dasar, teknik-teknik analisis modern, dan aplikasi berbagai metode instrumen yang digunakan dalam kimia analitik. Dalam buku ini, pembaca akan diperkenalkan dengan berbagai metode yang penting untuk menganalisis komponen kimia dalam sampel secara akurat dan presisi.

Proses penyusunan buku ini melibatkan pengumpulan referensi dari berbagai sumber terpercaya, serta pengalaman yang telah diterapkan dalam berbagai penelitian dan praktik laboratorium. Selain itu, dalam penyusunan materi, kami berusaha untuk menjelaskan konsep-konsep kimia analitik dengan bahasa yang sederhana, namun tetap mempertahankan kedalaman ilmiah yang diperlukan.

Kami berharap buku ini dapat menjadi sumber pembelajaran yang bermanfaat bagi mahasiswa dan praktisi kimia, serta memberikan wawasan baru dalam menghadapi tantangan di dunia analisis kimia yang semakin berkembang pesat. Kami juga menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif dalam dunia pendidikan dan penelitian kimia analitik.

Tondano, Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |    |
|--|----|
| KATA PENGANTAR                             | iv |
| DAFTAR ISI                                 | vi |
| PENDAHULUAN                                | 1  |
| A. Deskripsi Mata Kuliah                   | 1  |
| B. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah        | 1  |
| C. Peta Konsep                             | 2  |
| D. Rencana Perkuliahan                     | 2  |
| MATERI I PENDAHULUAN KIMIA ANALITIK LANJUT | 3  |
| Latihan Soal                               | 8  |
| MATERI II DASAR- DASAR ANALISIS KIMIA      | 9  |
| A. Analisis Kualitatif                     | 9  |
| B. Analisis Kuantitatif                    | 12 |
| Latihan Soal                               | 16 |
| MATERI III PRINSIP DASAR ANALISIS KIMIA    | 17 |
| A. Selektivitas                            | 17 |
| B. Sensitivitas                            | 20 |
| C. Akurasi                                 | 22 |
| D. Presisi                                 | 25 |
| E. Linearitas                              | 29 |
| F. Batas Deteksi dan Batas Kuantifikasi    | 32 |
| Latihan Soal                               | 35 |
| MATERI 4 STANDART DAN KALIBRASI            | 36 |
| A. Standart dalam metode analisis kimia    | 36 |
| B. Kalibrasi dalam metode analisis kimia   | 42 |
| Latihan Soal                               | 56 |
| RINGKASAN MATERI                           | 57 |
| DAFTAR PUSTAKA                             | 60 |
| JAWABAN SOAL                               | 61 |
| RIWAYAT PENULIS                            | 66 |

# PENDAHULUAN

## A. DESKRIPSI MATA KULIAH

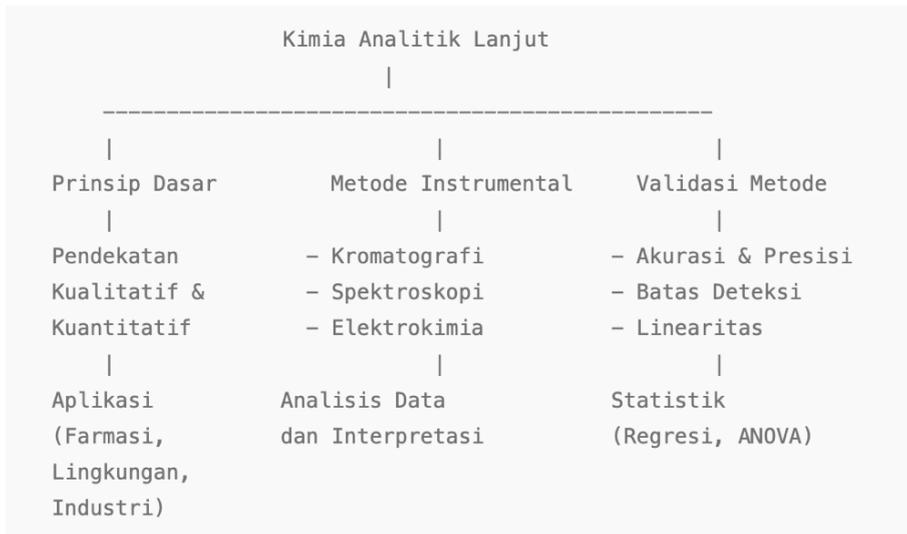
Kimia analitik lanjut merupakan cabang ilmu kimia yang berfokus pada pengembangan, penerapan, dan penyempurnaan metode analisis untuk menentukan komposisi kimia suatu sampel secara kualitatif dan kuantitatif dengan tingkat akurasi dan presisi yang tinggi. Dalam perkembangan ilmu ini, pendekatan yang digunakan tidak hanya melibatkan prinsip dasar kimia, tetapi juga teknologi instrumentasi canggih, statistika, dan komputasi.

Mata kuliah ini membahas teknik dan metode analisis lanjutan, termasuk prinsip instrumentasi kimia modern, validasi metode analisis, serta penerapan metode analitik pada berbagai bidang seperti farmasi, lingkungan, dan industri.

## B. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa memahami prinsip-prinsip lanjutan metode analisis kualitatif dan kuantitatif.
- Mahasiswa mampu menerapkan teknik instrumental dalam analisis kimia dengan akurasi tinggi.
- Mahasiswa dapat melakukan validasi metode dan interpretasi hasil analisis.
- Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak statistik untuk mendukung analisis data.
- Mahasiswa dapat memecahkan masalah analitik pada berbagai bidang aplikasi

### C. PETA KONSEP



### D. RENCANA PERKULIAHAN

| Minggu /Pertemuan | Materi                            | Sub materi   |
|-------------------|-----------------------------------|--|
| 1                 | Pendahuluan Kimia Analitik lanjut |  |
| 2                 | Dasar-dasar analisis kimia        | - Analisis Kualitatif<br>- Analisis Kuantitatif  |
| 3-5               | Prinsip -prinsip analisis kimia   | - Selektivitas<br>- Sensitifitas<br>- Akurasi<br>- Presisi<br>- Limit deteksi dan limit kuantitasi<br>- linearitas |
| 6-8               | Standart dan Kalibrasi            | - standart dalam analisis kimia<br>- Kalibrasi dalam analisis kimia  |
|                   | Ujian Tengah Semester             |  |

# MATERI I PENDAHULUAN KIMIA ANALITIK LANJUT

Kimia analitik lanjut adalah cabang ilmu kimia yang berfokus pada penggunaan teknik dan metode analisis modern untuk menentukan komposisi kimia secara akurat dan presisi, baik secara kualitatif (mengidentifikasi komponen) maupun kuantitatif (mengukur jumlah komponen). Mata kuliah ini memperluas konsep dasar kimia analitik dengan memperkenalkan alat instrumentasi canggih dan strategi pemrosesan data untuk memecahkan masalah analitik yang lebih kompleks.

Ruang lingkungannya mencakup berbagai aspek teori, teknik, dan aplikasi untuk analisis kualitatif dan kuantitatif dengan tingkat akurasi, presisi, dan sensitivitas yang tinggi. Berikut adalah beberapa ruang lingkungannya:

1. Teori dan Prinsip Analitik
  - Spektroskopi: Studi tentang interaksi cahaya dengan materi (UV-Vis, IR, NMR, Raman, fluoresensi).
  - Elektroanalitik: Penggunaan teknik elektroda untuk mengukur sifat kimia (potensiometri, voltametri, coulometri).
  - Kromatografi: Teknik pemisahan campuran (GC, HPLC, TLC, SFC).
  - Mass Spectrometry (MS): Identifikasi molekul berdasarkan massa atomnya.
2. Pengembangan Metode Analitik
  - Validasi metode (akurasi, presisi, linearitas, limit deteksi, dan limit kuantifikasi).
  - Optimasi teknik untuk meningkatkan sensitivitas dan selektivitas.
  - Penerapan metode "green chemistry" untuk analisis.
3. Aplikasi dalam Berbagai Bidang
  - Farmasi: Analisis kemurnian bahan obat, pengujian stabilitas, dan bioanalisis.

# MATERI II DASAR- DASAR ANALISIS KIMIA

Dasar-dasar analisis kimia merupakan fondasi yang penting dalam kimia analitik untuk memahami cara-cara mengidentifikasi, mengukur, dan mempelajari komposisi kimia suatu sampel. Proses analisis kimia terdiri dari berbagai langkah dan teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang bahan kimia yang ada dalam sampel.

Dasar-dasar analisis kimia meliputi pemahaman tentang jenis analisis (kualitatif dan kuantitatif), metode yang digunakan (seperti titrasi, spektroskopi, kromatografi), dan prinsip-prinsip dasar yang mendasari keakuratan dan presisi dalam pengukuran. Proses analisis yang baik mengharuskan persiapan yang hati-hati, pemilihan metode yang tepat, dan pengendalian kualitas yang ketat. Analisis kimia yang akurat dan dapat dipercaya sangat penting dalam berbagai aplikasi, seperti pengendalian kualitas, penelitian ilmiah, dan pengujian keamanan produk. Kejujuran dalam melaporkan hasil analisis sangat penting, baik untuk tujuan penelitian maupun industri. Penyimpangan data atau manipulasi hasil dapat membahayakan kesehatan manusia atau merusak lingkungan.

Analisis kimia adalah proses untuk menentukan komposisi atau kandungan suatu sampel, baik secara **kualitatif** (identifikasi jenis komponen) maupun **kuantitatif** (penentuan jumlah komponen). Proses ini sangat penting untuk berbagai aplikasi, seperti pengendalian kualitas, penelitian ilmiah, dan pengujian bahan industri. Analisis kimia terdiri dari 2 jenis yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif

## A. ANALISIS KUALITATIF

Analisis Kualitatif adalah proses dalam kimia analitik yang bertujuan untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang ada dalam suatu sampel tanpa memperhatikan jumlah atau konsentrasinya. Fokus utama dari analisis

# MATERI III PRINSIP DASAR ANALISIS KIMIA

Prinsip Dasar Analisis Kimia merujuk pada pendekatan ilmiah dan metodologi yang digunakan untuk menentukan komposisi atau kandungan suatu sampel, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dalam analisis kimia, prinsip dasar ini mencakup beberapa konsep yang menjamin keakuratan, presisi, dan keberhasilan analisis.

## A. SELEKTIVITAS

Selektivitas dalam analisis kimia mengacu pada kemampuan suatu metode untuk membedakan dan mengukur komponen tertentu dalam sampel yang mungkin mengandung berbagai zat lain, tanpa terpengaruh oleh komponen-komponen lain yang ada. Sebuah metode analisis dianggap selektif jika mampu mengenali dan menganalisis komponen target dengan akurat meskipun ada interferensi dari komponen lain dalam sampel.

Selektivitas sangat penting dalam berbagai jenis analisis, terutama ketika sampel yang dianalisis sangat kompleks, mengandung banyak komponen, atau ketika konsentrasi komponen target sangat rendah dibandingkan dengan komponen lainnya.

Faktor yang Mempengaruhi Selektivitas dalam Analisis Kimia:

1. Sifat Kimia dari Komponen yang Dianalisis: Setiap komponen dalam sampel memiliki sifat kimia yang unik, seperti kelarutan, titik didih, atau reaktivitas. Metode analisis yang selektif dapat memanfaatkan perbedaan sifat kimia ini untuk mengisolasi dan mengukur komponen tertentu.
  - o Contoh: Reaksi presipitasi yang hanya membentuk endapan dengan ion tertentu, atau spektroskopi serapan atom (AAS) yang selektif terhadap elemen-elemen tertentu berdasarkan panjang gelombang cahaya yang diserap.
2. Pemisahan Komponen dalam Sampel: Dalam banyak analisis kimia, pemisahan komponen yang berbeda dalam sampel diperlukan untuk meningkatkan selektivitas. Teknik pemisahan, seperti kromatografi,

# MATERI 4 STANDART DAN KALIBRASI

Standar dan Kalibrasi dalam Metode Analisis Kimia adalah dua aspek penting untuk memastikan bahwa analisis kimia menghasilkan hasil yang akurat dan dapat diandalkan

## A. STANDART DALAM METODE ANALISIS KIMIA

Standar adalah bahan atau larutan yang digunakan sebagai referensi dalam analisis kimia untuk memastikan keakuratan pengukuran dan untuk menentukan konsentrasi analit dalam sampel. Ada dua jenis standar yang sering digunakan dalam analisis kimia:

### ◆ Standart Primer

Standar Primer (Primary Standard) dalam metode analisis kimia merujuk pada bahan kimia yang memiliki kemurnian yang sangat tinggi dan sifat yang stabil, yang digunakan untuk menyiapkan larutan standar yang sangat akurat. Standar primer digunakan dalam berbagai teknik analisis untuk memastikan akurasi dan keandalan hasil pengukuran.

Ciri-ciri Standar Primer:

1. Kemurnian yang sangat tinggi:  
Standar primer harus memiliki kemurnian hampir 100%, artinya kandungan analit yang terkandung dalam bahan tersebut diketahui dengan pasti. Hal ini penting karena ketidakmurnian bahan dapat mempengaruhi hasil analisis.
2. Stabilitas tinggi:  
Standar primer harus stabil dalam berbagai kondisi penyimpanan, termasuk suhu dan kelembaban, serta tidak mudah terdegradasi atau teroksidasi. Ini memastikan bahwa komposisinya tetap tidak berubah seiring waktu.

# RINGKASAN MATERI

Kimia Analitik Lanjut adalah cabang kimia yang berfokus pada industri dan metode analisis untuk mengukur komponen kimia dalam suatu sampel dengan tingkat presisi, akurasi, dan sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan analisis kimia dasar. Tujuan utama dari kimia analitik lanjut adalah untuk memperoleh informasi kuantitatif dan kualitatif yang lebih mendalam mengenai komponen-komponen dalam sampel, serta untuk mengembangkan dan memvalidasi metode analisis yang lebih efektif dan efisien.

## Prinsip Dasar Analisis Kimia

- Analisis Kualitatif: Bertujuan untuk mengetahui jenis atau identitas komponen dalam sampel.
- Analisis Kuantitatif: Bertujuan untuk menentukan jumlah atau konsentrasi komponen dalam sampel.

## Metode Analisis

- Metode Klasik: Melibatkan industri tradisional seperti gravimetri dan titrasi.
- Metode Instrumen: Menggunakan industri modern seperti spektroskopi, kromatografi, dan elektroanalisis untuk menganalisis sampel secara lebih cepat dan akurat.

## Kalibrasi dan Standar

- Kalibrasi: Proses penyusunan kurva kalibrasi yang menghubungkan respons industri dengan konsentrasi analit. Kalibrasi dapat bersifat linier atau non-linier.
- Standar Primer dan Sekunder: Standar primer adalah bahan kimia murni yang digunakan untuk menyiapkan larutan standar, sedangkan standar sekunder adalah bahan standar yang digunakan setelah dikalibrasi dengan standar primer.

## Selektivitas dan Sensitivitas

- Selektivitas: Kemampuan metode untuk membedakan analit dari komponen lain dalam sampel.

# DAFTAR PUSTAKA

- Harris, D. C. (2015). *Quantitative Chemical Analysis* (9th ed.). W. H. Freeman and Company.
- Skoog, D. A., West, D. M., & Holler, F. J. (2014). *Fundamentals of Analytical Chemistry* (9th ed.). Cengage Learning.
- Burns, D. T., & Sedgwick, J. (2008). *Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques*. Wiley.
- Christian, G. D. (2004). *Analytical Chemistry* (6th ed.). Wiley.
- Mendham, J., Denney, R. C., Barnes, J. D., & Thomas, M. (2009). *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis* (6th ed.). Pearson Education.

# JAWABAN SOAL

## Materi 1

1. Kimia Analitik Lanjut adalah cabang kimia analitik yang fokus pada pengembangan dan penerapan metode canggih untuk menganalisis komposisi kimia dalam sampel. Hal ini mencakup teknik yang lebih spesifik, sensitif, dan presisi untuk mengidentifikasi dan mengukur komponen kimia, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.
2.
  - Analisis kualitatif bertujuan untuk mengidentifikasi jenis zat atau komponen yang ada dalam suatu sampel tanpa memperhatikan jumlahnya.
  - Analisis kuantitatif bertujuan untuk menentukan jumlah atau konsentrasi zat tertentu dalam sampel dengan akurasi dan presisi tinggi.
3. Kimia Analitik Lanjut penting karena mendukung:
  - Keamanan produk, seperti makanan, obat-obatan, dan kosmetik.
  - Pengendalian kualitas produk untuk memenuhi standar regulasi.
  - Pemantauan lingkungan untuk mendeteksi polutan dan mencegah kerusakan ekosistem.
  - Penelitian dan pengembangan teknologi baru dalam berbagai bidang.
4. Validasi metode memastikan bahwa teknik analitik yang digunakan mampu menghasilkan data yang akurat, presisi, sensitif, selektif, dan sesuai dengan tujuan analisis. Validasi melibatkan pengujian parameter seperti akurasi, presisi, linearitas, limit deteksi, dan limit kuantifikasi.
5. Kimia Analitik Lanjut mendukung prinsip "Green Chemistry" dengan:
  - Mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya.
  - Mengembangkan metode yang lebih hemat energi.
  - Meminimalkan limbah melalui teknik miniaturisasi dan automasi.Ini mendukung keberlanjutan dalam analisis kimia.

## Materi 2

1. Analisis kimia adalah proses untuk menentukan komposisi atau kandungan suatu sampel, baik dalam hal jenis komponen (analisis

# RIWAYAT PENULIS



**Vlagia Indira Paat, M.Si** merupakan dosen di Program Studi Kimia Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumihan Universitas Negeri Manado. Lahir di Kota Tomohon, 14 November 1989. Ia menyelesaikan pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Negeri Manado Program studi Kimia dan menyelesaikan pendidikan magister (S2) di Universitas Padjadjaran Bandung program studi Kimia konsentrasi Kimia Analitik. Penulis memfokuskan risetnya pada bidang kimia analisis dan elektrokimia. Penulis telah menulis artikel-artikel ilmiah dalam bidang kimia yang telah dipublikasikan di jurnal internasional dan nasional. Fokus utamanya adalah pengembangan metode analitik untuk aplikasi lingkungan, pangan, dan farmasi. Sebagai tenaga pendidik, penulis juga tergerak untuk mengembangkan buku ajar yang membantu mahasiswa Indonesia dalam memahami ilmu kimia yang relevan dengan teknologi dan industri masa kini. Sebagai peneliti, penulis juga tergerak untuk terus mengembangkan metode analisis yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam penelitiannya.



Penulis lahir di Kotamobagu pada tanggal 13 Juli 1990. Anak sulung dari 3 bersaudara. Pendidikan S-1 diselesaikan penulis dengan gelar Sarjana Sains pada tahun 2011 di Program Studi Kimia, Universitas Negeri Manado. Pada tahun 2014, penulis menyelesaikan jenjang Strata-2 bidang ilmu Kimia Organik dengan gelar Magister Sains di Program Studi Kimia, Universitas Padjadjaran. Pada tahun 2024 penulis menamatkan Pendidikan S-3 di Universitas Padjadjaran. Bidang Ilmu yang ditekuni adalah Kimia Organik. Pada tahun 2015 penulis diangkat sebagai dosen di program studi S-1 Kimia Universitas Negeri Manado. Selain itu, penulis sering terlibat dalam seminar dan konferensi ilmiah, baik sebagai pembicara maupun peserta, untuk berbagi pengetahuan dan perkembangan terbaru dalam bidang kimia. Penulis telah menerbitkan beberapa artikel ilmiah di jurnal internasional terkemuka, dengan fokus pada penelitian tentang senyawa organik dan aplikasinya. Karya-karya ini tidak hanya berkontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga menjadi referensi bagi mahasiswa dan peneliti lainnya. Sebagai penggiat pendidikan, penulis berkomitmen untuk mengembangkan kurikulum yang inovatif dan memfasilitasi penelitian mahasiswa. Penulis juga aktif dalam kegiatan pengabdian masyarakat, memberikan pelatihan dan workshop tentang kimia untuk siswa sekolah menengah dan masyarakat umum. Dengan dedikasi yang tinggi terhadap ilmu pengetahuan dan pendidikan, penulis terus berupaya untuk memberikan kontribusi positif bagi masyarakat dan dunia akademis.

Buku Bahan Ajar

# Kimia Analitik Lanjut

Buku **Kimia Analitik Lanjut** dirancang untuk membantu mahasiswa memahami konsep-konsep mendalam dalam analisis kimia yang mencakup teori, metode, dan aplikasi praktis. Materi dalam buku ini membahas secara terperinci prinsip-prinsip kimia analitik modern yang meliputi metode kuantitatif dan kualitatif, serta pendekatan untuk pemecahan masalah dalam analisis kimia. Buku ini ditujukan sebagai bahan ajar untuk mahasiswa

Setiap bab dilengkapi dengan contoh kasus, soal latihan, serta panduan langkah-langkah eksperimen yang relevan dengan dunia nyata. Buku ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan mahasiswa dalam merancang, menerapkan, dan mengevaluasi teknik analitik yang sesuai untuk berbagai jenis sampel.

Keunggulan buku ini memiliki pendekatan sistematis dan berbasis aplikasi. Pembahasan teori yang diperkuat dengan eksperimen praktis. Penekanan pada perkembangan terkini dalam teknologi analitik.



IKAPI

CV. Tahta Media Group

Surakarta, Jawa Tengah

Web : [www.tahtamedia.com](http://www.tahtamedia.com)

Ig : tahtamedia group

Telp/WA : +62 896-5427-3996

