**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

**PROGRAM STUDI : Kimia**

**MATA KULIAH : Penentuan Struktur**

**KODE :**

**SEMESTER :**

**SKS :**

**DOSEN PENGAMPU : 1. Dr. Ahmad Ridhay, S.Si., M.Si**

 **2. Dr. Indriani, S.Si., M.Si**

**Deskripsi Mata Kuliah Biologi Umum**

Penentuan struktur kimia dengan metode spektroskopi meliputi spektroskopi ultraviolet (UV), spektroskopi infrared (IR), spektroskopi nuclear magnetic resonanse (NMR), dan spektroskopi massa (MS).

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
2. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.
3. menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya.
4. mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data;
5. mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya
6. Mampu menggunakan piranti lunak untuk analisis dan sintesis pada bidang kimia yang umum atau yang lebih spesifik (organik, biokimia, analitik,kimia fisik, atau an-organik
7. Mampu berkarya sesuai dengan pengetahuan di bidang kimia dengan memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia
8. Menguasai konsep teoretis struktur, sifat, dan perubahannya baik pada energi maupun kinetiknya, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapannya

| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** | **(9)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Minggu ke-** | **Kemampuan akhir yang diharapkan****(SubCPMK)** | **Bahan kajian** (Materi ajar) | **Strategi pembelajaran** (Metode dan Model Pembelajaran) | **Waktu** | **Pengalaman belajar mahasiswa** | **Kriteria penilaian dan indikator** | **Bobot nilai (%)** | **Referensi** |
|  | Mahasiswa dapat: * menjelaskan radiasi elektromagnetik
* menerapkan rumus hubungan antara frekuensi, panjang gelombang dan kec. cahaya
* Menjelaskan prisnsip dasar spektrometri
* Menjelaskan perbedaan antara spektrometri, spektometer, spektrofotometr,I, spektrofotometer dan kalorimetri
* membedakan instrument kimia yang menggunakan prinsip spektrometri dan spektrofotometri
 | spektroskopi | Metode: Diskusi dan PresentasiModel Pembelajaran: *Think Talk Write* | 2 x 50 menit | Menerima penjelasan tentang RPS***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas untuk menyusun makalah tentang spectra ultraviolet-tampak dan menyusun jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian produk berupa hasil eksplorasi tentang materi yang sedang dibahas

Indikator penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi (indikator: penguasaan materi, kemampuan menjelaskan, kemampuan menggunakan media, penguasaan dan pengelolaan kelas)
* Keaktivan (indikator: jumlah pertanyaan/tanggapan, kualitas pertanyaan, ketepatan tanggapan/jawaban)
* Kedisiplinan (kesungguhan dalam mengikuti perkuliahan, ketepatan waktu pengumpulan tugas)
 | 6% | Supratman, 2010 |
|  | Mahasiswa dapat:* Menjelaskan orbital molekul dan transisi elektronik
* Menjelaskan daerah serapan berbagai transisi elektronik
* Membedakan spectra ultraviolet dan tampak
* Menjelaskan hukum serapan
* Menjelaskan preparasi sampel dan pengukuran spectra
 | Spektrofotometri UV-Vis.  | Metode: Diskusi dan PresentasiModel Pembelajaran: *Think Talk Write* | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah tentang spektrofotometri uv-vis dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar
* Penilaian kinerja praktikum melalui observasi

Indikator penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Analisis kritis artikel
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Kuis (indikator: ketepatan jawaban)
* Makalah
* Jurnal Belajar
 | 7% | Supratman, 2010 |
|  | Mahasiswa dapat;* Menjelaskan beberapa istilah penting dalam spektrafotometri UV-Vis
* Menjelaskan pengaruh pelarut dalam pengukuran
* Menjelaskan transisi yang diizinkan dan yang terlarang
* Mengklasifikasikan pita serapan ultraviolet
* Menghitung prediksi efek batokromik dari substituent alkil pada 1,3-butadiena
 | Spektrafotometri UV-Vis (lanjutan) | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 2 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi dan hasil observasi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar
* Penilaian tertulis melalui kuis

Indikator penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Makalah
* Jurnal belajar
 | 6% | Supratman, 2010 |
|  | * Menjelaskan serapan yang karakteristrik terhadap senyawa yang hanya mengandung electron σ
* Menjelaskan serapan yang karakteristik senyawa-2 yang mengandung electron non ikatan (n)
* Menjelasan karakteristik serapan sanyawa-2 yang mengandung kromofor electron π
* Menjelaskan karakteristik serapan senyawa-2 yang mengandung kromfor electron π: kromofor alkuna
* Menjelaskan karakteristik serapan senyawa-2 yang mengandung kromofor electron π: kromofor karbonil
* Menjelaskan karakteristik serapan senyawa-2 yang mengandung kromofor electron π: senyawa-2 Nitriles dan Azo, senyawa-2 dengan N-O, dan multiply bonded sulfur groups
* Menjelaskan karakteristik gugus kromofor aromatic
* Menjelaskan gugus kromofor hidrokarbon aromatic polisiklik
* Menjelaskan peristiwa fluorosensi dan fosflourosensi.
* Menjelaskan cara menghitung panjang gelombang maksimal
 | Serapan karakteristik senyawa-senyawa organic terhadap radiasi UV dan Visibel | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi dan hasil observasi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar
* Penilaian kinerja praktikum

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Kuis
* Makalah
* Resume
 | 6% | Silverstein, 1963 |
|  | Mahasiswa dapat:* Menjelaskan prinsip kerja spektrometri Inframerah
* Menjelaskan macam-macam vibrasi, molekul
* Mampu menjelaskan peralatan dan bagian-bagian peralatan spektrofotometer IR serta fungsi dari bagian-bagian tersebut
* Menjelaskan penetapan frekuensi regang dengan menerapkan hukum Hooke’s
* Menjelaskan penangan sampel cair, gas, dan padat
 | Spektrometri Inframerah | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri
2. Melakukan praktikum struktur tubuh hewan

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi dan hasil observasi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar
* Penilaian kinerja praktikum

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Jurnal belajar
* Makalah
 | 6% | Silverstein et al, 1963 |
|  | Mahasiswa dapat:* Menjelaskan hubungan antara persent transmitan atau absorbans dengan vesrsus bilangan gelombang
* Menjelaskan beberapan puncak-puncak serapan yang khas untuk alkana dan turunannya
* Menginpretasi data spectra inframerah
* Menjelaskan factor-faktor yang memperngaruhi penjdohan vibrasi
* Menjelaskan analisis kualitatif dan kuantitatif
* Mampu meng interpretasi serapan gugus fungsi dari suatu spektrun IR
 | Spektrometri Inframerah (lanjutan) | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Makalah
* Jurnal belajar
 | 6% | 1,2,3,4 |
|  | Mahasiswa dapat:* Mampu menjelaskan karakteristik maks spectrum UV-Vis
* Mengidentifikasi serapan gugus fungsi dari suatu spectrum IR
*
 | Karakterisasi spectrum uv-Vis dan FT-IR | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Jurnal belajar
* Makalah
 | 6% | Supratman dan Silverstein |
|  | UTS (Ujian Tengah Semester) | 5% |  |
|  | Mahasiswa dapat:* Menjelaskan prinsip NMR
* Menjelaskan cara kerja perlatan NMR
* Menjelaskan TMS sebagai senyawa Pembanding
* Menjelaskan factor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kimia
* Menjelaskan efek resonasi dan simetri terhadap pergeseran kimia
* Menjelaskan daerah pergeseran kimia H dan C NMR
 | 1H dan 13C-NMR | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Jurnal belajar
* Makalah
 | 7% | 2,3,4 |
|  | Mahasiswa dapat: * Menjelaskan penggunaan Tabel Korelasi
* Menjelaskan penjodohan Spin-spin
* Menerangkan corak Penjodohan
* Menjelaskan Faktor-faktor yang mempengaruhi tetapan penjodohan
 | Data KorelasiPenjodohan Spin-Spin | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Jurnal belajar
* Makalah
 |  | 1,2,3,4 |
|  | Mahasiwa dapat:* Menjelaskan prinsip kerja spektrometri massa.
* menjelaskan peralatan dan pencatatan spektra
* menjelaskan spectrum massa
 | Spektrometri massa | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Jurnal belajar
* Makalah
 | 7% | 1,2,3,4 |
|  | Mahasiwa dapat:* Menjelaskan puncak-puncak serapan isotop
* menjelaskan ionisasi dan fragmentasi dalam spectra massa
* Mengenal ion molekul
* Menjelaskan terjadinya ion penataan ulang
* Menjelaskan terjadinya reaksi Diels-Alder (RDA reaction)
* Menjelaskan aturan nitrogen dan aturan electron genap
 | Isotop dalam Spektrum Massa | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Jurnal belajar
* Makalah
 | 7% | Supratman |
|  | Mahasiwa dapat:* Menjelaskan tentang pola fragmentasi berbagai senyawa organic
* Menjelaskan pola fragmentasi senyawaan organic
* Menjelasktepean pola pfragmentasi senyawaan alifatik
* Mejelaskan aturan Stephenson-Audier
 | Fragmentasi dan Spektra Massa Senyawaan Organik  | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri
2. Melakukan observasi tentang keanekaragaman hayati di sekitar kampus

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi dan observasi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Jurnal belajar
* Makalah
 | 6% | 2,3,4 |
|  | Mahasiwa dapat:* Menentukan M+(BM)
* Menentukan fragmen yang terbentukdan fragmen yang tidak terdeteksi
* Menyusun fragmen-fragmen yang terdeteksi dalam bentuk pola fragmentasi
* Menjelaskan dan menentukan struktur molekul berdasarkan pola fragmentasi
 | Penyusunan Pola Pragmentasi | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Jurnal belajar
* Makalah
 | 7% | Supratman |
|  | Mahasiwa dapat menentukan struktur molekul berdasarkan data spektrum UV, IR, NMR, dan MS | Elusidasi Struktur dengan data UV, IR, NMR dan MS | Metode: diskusi, tanya-jawabModel pembelejaran: TTW | 3 x 50 menit | ***Think***  1. Mencari materi dari berbagai sumber tentang materi yang sedang dipelajari secara mandiri

***Talk***1. Menyampaikan kepada teman sekelas hasil pencarian (mempresentasikan makalah)
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab tentang materi yang sedang dibahas

***Write***1. Menuliskan hasil diskusi
2. Menyusun kesimpulan hasil diskusi
3. Menerima penjelasan tugas pertemuan selanjutnya yaitu menuliskan makalah dan jurnal belajar
 | Kriteria penilaian: * PAP

Jenis dan teknik penilaian: * Penilaian proses melalui observasi dan penugasan
* Penilaian sikap melalui observasi
* Penilaian jurnal belajar

Kriteria penilaian:* Kemampuan komunikasi dalam melakukan presentasi
* Keaktivan
* Kedisiplinan
* Jurnal belajar
* Makalah
 |  |  |
|  | UAS (Ujian Akhir Semester) | 5% |  |
|  | **Total** | 100% |  |

**Daftar Referensi:**

1. Elsair, R., 2012, Fundamentals of Chemistry, Romain Elsair and Ventus Publishing (free books at bookboon.com)
2. Silverstein, R.M., Bassler, G, C., Morril, T.C., 1963, Spectrometric Identification of Organic Compound,
3. Syah, Y.M., 2016, Dasar-Dasar Penentuan Struktur Molekul Berdasarkan Data Spektrum 1H dan 13C-NMR,
4. Supratman, U., 2010, Elusidasi Struktur Senyawa Organik, Widya Pajajaran, Laboratorium Spektroskopi Massa dan NMR FMIPA ITB, Bandung
5. Gauglitz, G and Vo-Dinh, T, 2003, Handbook of Spectrorcopy, Wiley-VCH GmbH & Co.KGaA, Wenheim