

# LAPORAN PENELITIAN MANDIRI SEMESTER GASAL TAHUN AJARAN 2020-2021

ANALISIS DAN EVALUASI PENGGUNAAN  
BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA ANORGANIK BERBASIS PRAKTIKUM KERING  
SEBAGAI MODEL ALTERNATIF PRAKTIKUM MAHASISWA  
DI PROGRAM STUDI KIMIA UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
SELAMA MASA PANDEMI COVID-19



*IRWAN NUGRAHA, S,Si, M.Sc.*  
*NIP. 19820329 201101 1 005*

LABORATORIUM KIMIA ANORGANIK  
PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2021



# LAPORAN PENELITIAN

**ANALISIS DAN EVALUASI PENGGUNAAN  
BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA ANORGANIK BERBASIS  
PRAKTIKUM KERING SEBAGAI MODEL ALTERNATIF PRAKTIKUM  
MAHASISWA DI PROGRAM STUDI KIMIA UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA SELAMA MASA PANDEMI COVID-19**

**PENELITIAN MANDIRI SEMESTER GASAL TAHUN AJARAN 2020-2021**



**Disusun Oleh:  
IRWAN NUGRAHA, S,Si, M.Sc.  
NIP. 19820329 201101 1 005**

**LABORATORIUM KIMIA ANORGANIK  
PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2021**

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, penelitian dengan judul ***“Analisis Dan Evaluasi Penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Berbasis Praktikum Kering Sebagai Model Alternatif Praktikum Mahasiswa Di Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Selama Masa Pandemi Covid-19”*** telah dilaksanakan pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2020-2021.

Penelitian ini merupakan Penelitian Mandiri yang dilakukan Penyusun sebagai Dosen Pengampu Mata Kuliah Anorganik sekaligus Koordinator Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2020-2021

Penelitian ini merupakan Penelitian Kualitatif Deskriptif untuk mengetahui keterlaksanaan kegiatan Praktikum Kimia Anorganik dan evaluasi pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik Kering selama masa Pandemi Covid-19. Pandemi Covid-19 telah merubah tatanan Praktikum Kimia Anorganik sebelumnya karena keterbatasan penggunaan laboratorium Kimia secara langsung karena adanya pembatasan interaksi fisik antara mahasiswa dan Dosen.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan khasanah dalam pelaksanaan dan evaluasi Praktikum Kimia Anorganik Kering selama masa Pandemi Covid-19, sebagai alternatif dasar pengembangan Praktikum Kimia Anorganik pada tahun-tahun yang akan datang di tengah keterbatasan, dan memberikan sumbangan ilmu pengetahuan bagi khalayak umum terkait Praktikum Kimia Anorganik Kering.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada pihak yang terlibat dalam pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik dan Penelitian ini.

Yogyakarta, Januari 2021

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	5
A. Kajian Pustaka.....	5
B. Dasar Teori.....	10
C. Deskripsi Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia, FST, UIN Sunan Kalijaga pada masa Pandemi Covid-19 .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	18
A. Analisis dan Evaluasi Judul-judul Praktikum .....	18
B. Analisis dan Evaluasi Penetapan Judul-Judul Praktikum Terhadap Peningkatan Kesempatan Belajar bagi mahasiswa.....	19
C. Analisis Dan Evaluasi Tahap-Tahap Praktikum.....	20
D. Analisis Nilai Praktikum .....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	40

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Pandemi Covid-19 yang telah dan sedang berlangsung di Indonesia sejak Maret 2020 sampai Januari 2021 ini telah mengakibatkan perubahan tatanan kehidupan sosial masyarakat dan memberi dampak besar bagi proses pembelajaran mahasiswa, terutama pada kegiatan pembelajaran yang bersifat praktik seperti Praktikum Kimia Anorganik. Pandemi ini menyebabkan pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik secara langsung di laboratorium menjadi terhambat dan tidak dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya seperti pada semester-semester dan tahun-tahun sebelumnya. Di lain pihak, pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik menjadi sesuatu yang tidak bisa ditawar karena sangat dibutuhkan untuk memperjelas dan membantu pemahaman mahasiswa terhadap materi di Perkuliahan Kimia Anorganik.

Praktikum Kimia Anorganik yang dilakukan di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga sendiri merupakan salah satu metode pembelajaran yang dikembangkan untuk mendukung penyampaian materi-materi perkuliahan tatap muka di kelas, sekaligus juga sebagai sarana pembuktian ilmiah dari teori-teori yang dipelajari melalui serangkaian kerja praktikum di Laboratorium. Akan tetapi karena kondisi yang tidak memungkinkan karena adanya Pandemi Covid-19 menyebabkan perlu modifikasi dan alternatif lain dalam pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik.

Alternatif yang dilakukan adalah Praktikum Kimia Anorganik Kering secara mandiri yang dilakukan di tempat atau rumah masing-masing mahasiswa dengan bahan yang tersedia di rumah dan dianjurkan menggunakan alat dan bahan bekas pakai. Alternatif praktikum yang dikembangkan merupakan praktikum kering yang tidak menggunakan berbagai macam pelarut dan pereaksi. Judul-judul dan tema praktikum kering yang dikembangkan meliputi pembuatan model molekul dasar

senyawa anorganik dan model struktur kristalin; dimana pemilihan judul-judul dan tema praktikum ini dimaksudkan untuk membantu memperjelas dan pemahaman mahasiswa terkait dengan struktur dasar senyawa anorganik dan struktur senyawa kristalin. Adapun kedua materi ini termasuk ke dalam bahan Perkuliahan Kimia Anorganik pada bagian struktur dan interaksi atom.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas perencanaan, pelaksanaan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan kegiatan Praktikum Kimia Anorganik Kering secara mandiri yang dilakukan oleh mahasiswa ditempat tinggalnya masing-masing selama masa belajar dari rumah secara online karena adanya Pandemi Covid 19. Praktikum yang dilakukan sebagai dasar untuk meningkatkan hasil proses pembelajaran mahasiswa di Mata Kuliah Kimia Anorganik dan untuk mencapai kompetensi mahasiswa dalam pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik melalui pembelajaran secara mandiri dan daring.

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan sumber data dari Koordinator Praktikum sekaligus Dosen Pengampu Mata Kuliah Kimia Anorganik dan mahasiswa praktikan. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis data dan mengevaluasi keterlaksanaan praktikum yang meliputi penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Kering; Pengembangan Judul-Judul Praktikum Kering; pelaksanaan praktikum secara mandiri oleh mahasiswa, pelaporan data dan hasil praktikum, evaluasi nilai praktikum mahasiswa; dan evaluasi pengembangan materi-materi Praktikum Kimia Anorganik Kering yang berkaitan dengan materi struktur dan interaksi atom.

## **B. BATASAN MASALAH**

Penelitian ini dibatasi pada kegiatan Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2020-2021 selama masa Pandemi Covid-19 dimana mahasiswa mengikuti praktikum secara mandiri dan

daring. Data-data penelitian diperoleh dari observasi langsung oleh Dosen Koordinator Praktikum dan pengisian kuesioner oleh mahasiswa praktikan. Penelitian ini merupakan Penelitian Deskriptif Kualitatif. Aspek-aspek evaluasi data penelitian terbatas pada efektivitas penggunaa buku petunjuk praktikum, pelaksanaan praktikum dan evaluasi pemahaman mahasiswa melalui nilai akhir praktikum.

### **C. TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini dikembangkan untuk mengetahui efektifitas dan sebagai sarana evaluasi pelaksanaan praktikum kimia anorganik kering selama pandemi covid 19 di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kaljaga selama masa Pandemi Covid-19. Adapun tujuan yang lebih spesifik dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat keberhasilan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi Praktikum Kimia Anorganik Kering pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2020-2021 selama masa Pandemi Covid-19.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Kering dalam pelaksanaan kegiatan Praktikum Kimia Anorganik Kering pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2020-2021 selama masa Pandemi Covid-19.
3. Mengetahui pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik Kering terhadap proses pemahaman dan pembelajaran pada perkuliahan kimia anorganik secara mandiri dan daring.

Mengetahui pengaruh penggunaan bahan-bahan murah, bekas pakai, dan biaya yang dikeluarkan mahasiswa saat melaksanakan praktikum terhadap keterlaksanaan praktikum kimia anorganik, dan pemahaman mahasiswa terkait dengan materi struktur dan interaksi atom.

### **D. MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah tingkat ketercapaian kompetensi Praktikum Kimia Anorganik oleh mahasiswa

praktikan melalui pembelajaran proses pembelajaran praktek di rumah masing-masing. Hasil penelitian ini berguna sebagai bahan evaluasi kualitas dan kuantitas pembelajaran Praktikum Kimia Anorganik Kering secara mandiri selama masa Pandemi Covid-19; dan sebagai sarana ujicoba metode praktikum alternatif pada Mata Kuliah Kimia Anorganik. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar pengembangan materi-materi dan kurikulum Praktikum Kimia Anorganik untuk mengantisipasi halangan penggunaan laboratorium untuk pelaksanaan praktikum selama masa pandemi covid 19.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

#### **A. KAJIAN PUSTAKA**

Suyanti Dwi Retno dan Sugiyarto (2011) melakukan penelitian terkait Efektivitas Praktikum Multimedia Struktur Atom dalam Mengatasi Miskonsepsi Kimia Anorganik Mahasiswa. Tujuan penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan *inquiry* mahasiswa dalam menelusuri bagaimana para pakar kimiawan menemukan tetapan Rydberg sehingga tidak terjadi miskonsepsi dalam memahami struktur atom. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan pemahaman mahasiswa dalam mempelajari struktur atom karena miskonsepsi terhadap tetapan Rydberg dan pembentukan spektrum Hidrogen dari ke empat ligan teratasi.

Wahyudiati (2016) melakukan penelitian terkait dengan Analisis Efektivitas Kegiatan Praktikum Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa dengan fokus penelitian untuk mengetahui bagaimanakah perencanaan, pelaksanaan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pelaksanaan kegiatan praktikum Kimia Dasar sebagai dasar untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan penelitian kualitatif deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data sebagai berikut bahwa ada aspek persiapan pelaksanaan (perencanaan), secara umum subyek penelitian melakukan persiapan praktikum dengan cukup baik, dengan kelemahan kurangnya pemahaman mahasiswa terhadap materi yang dipraktikumkan, mempersiapkan alat dan bahan, dan konsultasi dengan coass; pada aspek pelaksanaan praktikum dilakukan dalam 3 tahapan/proses yaitu, tahap persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir yang dalam pelaksanaannya berjalan dengan lancar tetapi masih kurang lengkapnya alat dan bahan, kesulitan dalam menyusun laporan praktikum, jadwal kuliah yang kurang sinkron dengan jadwal praktikum, kurangnya bimbingan dari dosen pengampu mata kuliah, penjelasan coass kurang dipahami.

Laila Tussifah Lubis, dkk (2016) melakukan Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Dasar I Terintegrasi Pendekatan Inkuiri dengan hasil Penuntun Praktikum Kimia Dasar I terintegrasi pendekatan inkuiri sangat layak digunakan dan Penuntun Praktikum Kimia Dasar I terintegrasi pendekatan inkuiri mudah dipahami mahasiswa.

Arini Siti Wahyuningsih dan Jamilatur Rohmah (2017) melakukan Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Berbasis Green Chemistry Untuk Mahasiswa Calon Guru IPA yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah Modul Praktikum berbasis pendekatan Green Chemistry yang dapat digunakan mahasiswa calon guru IPA sebagai pedoman melaksanakan kegiatan praktikum yang aman dan ramah lingkungan pada mata kuliah Kimia Dasar. Metode penelitian ini adalah Research and Development (R&D) hasil penelitian dan berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa Modul Praktikum yang dikembangkan sangat layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran Kimia Dasar karena mendapat penilaian dengan kategori "sangat baik" dari dosen kimia pada ketiga aspek yaitu isi, petunjuk serta kesesuaian dengan prinsip Green Chemistry dan memperoleh respon yang sangat positif dari tanggapan mahasiswa sebagai pengguna modul tersebut.

Eliyarti dan Chichi Rahayu (2019) melakukan analisis Deskripsi Efektivitas Kegiatan Praktikum Dalam Perkuliahan Kimia Dasar Mahasiswa Teknik, bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas kegiatan praktikum dalam perkuliahan kimia dasar mahasiswa teknik. Jenis penelitian ini deskriptif kualitatif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa: (1) Sebelum mengikuti kegiatan praktikum Kimia Dasar mahasiswa masih kurang mempersiapkan diri, yaitu hanya 28,57% mahasiswa membaca modul sebelum melakukan praktikum, 37,14% mahasiswa mengerjakan tugas pendahuluan dan 21,43% mahasiswa yang menjaga kesiapan fisik (istirahat cukup dan sarapan sebelum praktikum). (2) Ketika praktikum Kimia Dasar berlangsung mahasiswa yang datang tepat waktu 42,73%, persentase mahasiswa yang menyatakan prosedur praktikum dapat dipahami dengan baik cukup

banyak 68,57%, namun 27,27% mahasiswa yang dapat mengerjakan praktikum dengan benar sesuai prosedur yang dijelaskan instruktur maupun yang tertulis didalam modul praktikum. (3) Setelah praktikum selesai persentase mahasiswa yang menyetujui pengerjaan laporan praktikum masih rendah hanya 17,14%, persentase mahasiswa yang menyatakan kegiatan praktikum memudahkan memahami konsep kimia 47,15%, namun persentase mahasiswa yang memperoleh nilai laporan praktikum > 75 sebesar 39,39%. Hal ini menunjukkan mahasiswa masih kurang memotivasi diri dalam kegiatan praktikum.

Saraswati dan Mertayasa (2020) melakukan penelitian terkait Pembelajaran Praktikum Kimia Pada Masa Pandemi Covid-19: *Qualitative Content Analysis* Kecenderungan Pemanfaatan Teknologi Daring dengan tujuan untuk menganalisis penggunaan teknologi daring sebagai media dalam memfasilitasi perkuliahan praktikum kimia di Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Pendidikan Ganesha. Analisis konten secara kualitatif dilakukan terhadap tujuh mata kuliah praktikum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkuliahan praktikum dengan teknologi daring efektif dilakukan sebanyak 75 % dari total perkuliahan praktikum dalam satu semester dengan durasi 1 sampai 3 jam tiap pertemuan. Media daring yang paling efektif digunakan adalah google classroom, whatsapp, dan meet.google dengan metode pembelajaran berupa diskusi dan observasi. Secara umum tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara perkuliahan praktikum daring dan luring.

Hindrasti dan Sabekti (2020) melakukan Pengalaman Calon Guru Sains Dalam Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi Covid-19 dan diperoleh hasil bahwa seluruh calon guru sains yang mengikuti pembelajaran daring dari rumah dengan menggunakan perangkat *smartphone* dan *platform* pembelajaran berupa *whatsapp* dan *google classroom*, serta *video conference* yaitu zoom. Sebagian besar mendapatkan materi pengayaan dari internet yaitu YouTube, sedangkan format penyampaian materi yang digunakan oleh dosen yang paling banyak berturut-turut adalah *power point*, PDF, MS Word, dan video. Sebagian

besar calon guru sains tidak ingin dan tidak suka terus menerus mengikuti pembelajaran secara daring, namun demikian, mereka tetap melakukan praktikum yang dilakukan secara mandiri di rumah dan juga secara virtual. Menurut sebagian besar calon guru sains, pembelajaran daring yang diikutinya kurang sesuai dengan prinsip pendekatan saintifik karena kemampuan bereksperimen calon guru sains kurang berkembang. Walaupun sistem daring dapat dijadikan solusi, kendala seperti terbatasnya jaringan dan paket data internet menjadi dua aspek besar yang mengganggu pembelajaran daring. Namun demikian, calon guru sains merasakan manfaat pembelajaran daring antara lain efisien dalam hal waktu, literasi teknologi digital meningkat, dan terhindar dari Covid-19.

Rosali (2020) melakukan penelitian terkait Aktifitas Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi *Covid-19* Di Jurusan Pendidikan Geografi Universitas Siliwangi Tasikmalaya. Dari Hasil Penelitian Dapat Diketahui Bahwa Pembelajaran Yang Dilakukan Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Jurusan Pendidikan Menggunakan Model Daring Dengan Aplikasi Berupa : Vclass, Meet Unsil, Zoom, Whatsapp, Telegram, Google Classroom, Youtube, Facebook, Dan Messenger. Pelaksanaan Pembelajaran Daring Berjalan Dengan Lancar, Walaupun Dirasakan Kurang Ideal. Hasil Belajar Mahasiswa Bervariasi, Mulai Dari Kurang Memuaskan, Cukup Hingga Baik. Kendala Yang Dihadapi Mahasiswa Dan Dosen Dalam Pembelajaran Daring Antara Lain : Ketersediaan Kuota Internet, Jaringan Yang Tidak Stabil, Dan Alat Penunjang Seperti Gawai Dan Laptop. Pembelajaran Daring Dinilai Efektif Jika Diterapkan Pada Masa Pandemi Covid-19 Namun Diperlukan Model Yang Lebih Variatif Agar Tetap Menarik Jika Digunakan Dalam Jangka Panjang.

Permana dan Manurung (2020) melakukan penelitian terkait Penggunaan Bahan Ajar Digital Berbasis Inquiry pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Mata Kuliah Pembelajaran IPA di SD Kelas Tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil analisis yang telah dilakukan terhadap penggunaan bahan ajar digital berbasis inquiry pada masa

pandemic untuk mata kuliah pembelajaran IPA di SD kelas tinggi dalam diperoleh kesimpulan bahwa 75% mahasiswa mampu menggunakan aplikasi sebagai bahan ajar IPA, 65% mahasiswa aktif dalam proses pembelajaran, 85% mahasiswa menyatakan bahwa bahan ajar digital sangat efektif digunakan dalam pembelajaran daring, dan 90% respon mahasiswa terhadap pembelajaran bersifat positif.

Dewa, dkk. (2020) melakukan penelitian teriak dengan Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan desain eksperimen one group pretest posttest. Sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA 1 yang berjumlah 33 orang yang ditentukan dengan teknik simple random sampling. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar kognitif dan angket minat belajar peserta didik. Hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual terhadap minat belajar peserta didik dengan nilai sig (2-tailed) lebih kecil dari 0,05 ( $0,0063 < 0,05$ ) dan ada pengaruh pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual terhadap hasil belajar kognitif peserta didik dengan nilai sig (2-tailed) lebih kecil dari 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ).

Sugiharti dan Sugandi (2020) melakukan penelitian terkait Laboratorium Virtual : Media Praktikum Online Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Di Masa Pandemi. Hasil penelitian menunjukkan Laboratorium virtual sangat efektif digunakan sebagai media praktikum *online* pada saat kondisi pandemi saat ini. Selain mudah digunakan siswa dirumah, media ini juga dapat membantu siswa dalam memahami teori yang memerlukan praktikum karena didalam nya sudah cukup lengkap memuat beberapa menu yang hampir mirip dengan laboratorium sebenarnya. Adanya media praktikum online dapat digunakan sebagai solusi dari permasalahan yang di hadapi siswa beserta guru yang kesulitan melakukan praktikum secara langsung karena kondisi pandemi yang mengharuskan kegiatan belajar mengajar dirumah secara *online*.

Sholikhah, dkk (2020) melakukan penelitian terkait Studi Eksplorasi Kegiatan Praktikum Sains Saat Pandemi Covid-19. Penelitian menggunakan metode kuesioner yang datanya dihimpun secara purposive sampling. Subjek pada penelitian ini berjumlah 200 responden yang berasal dari mahasiswa berbagai program studi Sains (IPA, Biologi, Kimia, Fisika) di 10 Perguruan tinggi di Indonesia. Studi eksplorasi ini memberikan hasil bahwa kegiatan pembelajaran berbentuk praktikum selama pandemi Covid-19 ini mayoritas tetap dilaksanakan dengan bentuk praktikum eksperimen menggunakan alat dan bahan yang sederhana paling biasa dilakukan dan menjadi yang paling diminati oleh mayoritas responden. Terdapat praktikum yang masih dilakukan secara Luring dengan mempertimbangkan protokol kesehatan ketat. Kendala utama yang dihadapi oleh mahasiswa adalah pada ketersediaan alat dan bahan. Bentuk penjelasan dosen terkait prosedur praktikum paling dirasa maksimal adalah pemanfaatan bentuk buku modul/petunjuk praktikum disertai dengan penjelasan dosen. Mayoritas mahasiswa tetap ingin kegiatan praktikum terlaksana, namun mahasiswa menganggap bahwa praktikum terlaksana selama ini dengan tidak efektif dilakukan melalui daring.

## **B. DASAR TEORI**

Laboratorium diartikan sebagai ruangan yang dibatasi oleh dinding yang didalamnya terdapat alat-alat dan bahan-bahan beraneka ragam yang dapat digunakan untuk melakukan eksperimen. Definisi laboratorium sebagai salah satu sarana pendidikan IPA, sebagai tempat peserta didik berlatih dan kontak dengan objek yang dipelajari secara langsung, baik melalui pengamatan maupun percobaan. Peranan dan fungsi laboratorium ada tiga, yaitu sebagai (1) sumber belajar, artinya lab digunakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor atau melakukan percobaan, (2) metode pendidikan, meliputi metode pengamatan dan metode percobaan, dan (3) sarana penelitian, tempat dilakukannya berbagai penelitian sehingga

terbentuk pribadi peserta didik yang bersikap ilmiah. Secara lebih umum laboratorium diartikan sebagai suatu tempat dilakukannya percobaan dan penelitian (Depdikbud, 1994 : 7).

Eksperimen kimia dalam praktikum merupakan suatu proses induktif dalam menanamkan prinsip dasar yang baru, juga merupakan suatu proses deduktif bagi pengujian teori baru. Kiranya tidak dapat disangsikan bahwa praktikum yang merupakan salah satu kegiatan laboratorium sangat berperan dalam menunjang keberhasilan proses belajar mengajar IPA. Dengan kegiatan praktikum, mahasiswa akan dapat mempelajari IPA melalui pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses-proses IPA, dapat melatih keterampilan berpikir ilmiah, dapat menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah, dapat menemukan dan memecahkan berbagai masalah baru melalui metode ilmiah (Amien, 1987; Hendro dan Jenny, 1993).

Kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan salah satu kegiatan pembelajaran Kimia selain "*class teaching*". Ilmu kimia dibangun dari sebagian besar hasil-hasil penelitian laboratorium, maka kegiatan praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang sangat vital baik dalam memahami maupun mengembangkan ilmu kimia. Semakin "lengkap-variatif" suatu kegiatan praktikum, semakin mendekati ciri hakiki ilmu kimia itu, sehingga pembelajaran kimia selalu "didampingi" dengan kegiatan praktikum (Suyanti Dwi Retno dan Sugiyarto, 2011).

Pelaksanaan kegiatan praktikum mempunyai peranan yang sangat krusial untuk mendukung kualitas hasil dan proses pembelajaran karena kegiatan praktikum akan lebih efektif untuk meningkatkan keahlian siswa dalam pengamatan dan meningkatkan keterampilan/aspek psikomotorik serta sebagai sarana berlatih dalam menggunakan ataupun memanfaatkan alat dan bahan yang ada di laboratorium. Selain itu, dengan kegiatan praktikum dapat mengembangkan rasa ingin tahu siswa/mahasiswa, akan menumbuhkan keaktifan, sikap kerjasama, ketelitian, toleran, serta menumbuhkan kejujuran ilmiah pada diri siswa/mahasiswa (Wahyudiati, 2016).

Pembelajaran berbasis praktikum menjadi strategi pembelajaran yang baik bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan manipulatif, keterampilan *hands on* dan *mind on*, karena mahasiswa ditantang untuk aktif dalam memecahkan masalah, berpikir kritis dan kreatif dalam mengungkap fakta, membangun konsep, dan menerapkan prinsip-prinsip agar menjadi lebih bermakna.

Pada masa Pandemi Covid-19, pelaksanaan praktikum di laboratorium tidak sepenuhnya dapat dilakukan karena adanya pembatasan interaksi fisik antar mahasiswa. Pandemi Covid-19 yang tengah mengubah tatanan kehidupan sosial masyarakat menjadi faktor eksternal yang memengaruhi proses pembelajaran saat ini (Strielkowski, 2020). Pembatasan fisik dan aktivitas sosial dalam skala besar tidak memungkinkan pembelajaran dilakukan secara tatap muka, sehingga berdampak besar bagi kegiatan belajar yang harus dilakukan secara praktikal. Pembelajaran yang bersifat praktikal lebih dominan dilakukan di tempat khusus seperti laboratorium. Kemampuan psikomotorik sangat diperlukan dalam pembelajaran praktikal tersebut (Saraswati dan Mertayasa, 2020).

Pada kondisi normal, Praktikum Kimia Anorganik dilaksanakan di laboratorium dengan menggunakan alat-alat dan bahan yang tersedia di laboratorium yang meliputi alat-alat gelas, instrumen dan berbagai pereaksi dan pelarut. Pada masa Pandemi Covid-19, hal tersebut tidak dapat dilakukan karena mahasiswa tidak dapat hadir di laboratorium. Usaha alternatif yang dilakukan adalah penggunaan teknologi untuk praktikum daring dan penggunaan alat bahan yang mudah diperoleh disekitar tempat tinggal mahasiswa. praktikum yang dilakukan diupayakan tidak menggunakan berbagai macam pelarut.

Penelitian deskriptif kuantitatif adalah peneliti berusaha memberikan gambaran informasi mengenai status suatu gejala yang diperoleh pada saat penelitian dilakukan (Sukardi, 2005). Penelitian deskriptif tidak mengubah, menambah atau memanipulasi objek penelitian. Pada penelitian deskriptif, tidak ada perlakuan yang diberikan



atau dikendalikan seperti yang dapat ditemui pada penelitian eksperimen dan bertujuan untuk menjelaskan variabel atau kondisi apa yang ada dalam suatu situasi (Arikunto, 2010).

Evaluasi program sangat diperlukan dalam konteks untuk mengevaluasi praktikum kimia, karena evaluasi program praktikum merupakan aktivitas yang dimaksudkan untuk mengukur kelayakan suatu desain praktikum dan metode implementasi desain tersebut. Aktivitas evaluasi digunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan, baik yang bersifat spesifik maupun tujuan umum (Endang Susilaningsih, 2012).

Manfaat dari suatu evaluasi program yaitu: (1) Memperbaiki metode yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu program agar selalu konsisten dengan tujuan yang telah ditentukan, (2) Meyakinkan tingkat keberhasilan yang mungkin diperoleh dari program itu, dan membantu memilih strategi yang paling cocok dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditentukan, (3) Menentukan apakah implementasi program itu dapat menjangkau orang-orang yang menjadi sasaran (*beneficiary*) program, (4) Mengukur apakah implementasi program itu mampu mencapai tujuan yang telah ditentukan, dan (5) Mengukur dampak program terhadap pembangunan (pendidikan, ekonomi dan pertahanan) dalam skala luas. Evaluasi program praktikum kimia diharapkan bermanfaat untuk meningkatkan efektivitas praktikum kimia. Menjangkau mahasiswa sebagai sasaran program dalam upaya meningkatkan keterampilan laboratorium (*laboratory skill*), pengalaman laboratorium (*laboratory experience*), pengalaman investigasi (*investigation experience*), dan peningkatan sikap terhadap kimia (*attitudes toward chemistry*) (Endang Susilaningsih, 2012).

Penguatan fungsi praktikum sebagai kegiatan laboratorium pada pembelajaran berperan dalam memperkuat konsep-konsep yang disajikan dalam perkuliahan dimana fungsi praktikum adalah: (1) memperjelas konsep langsung yang disajikan dalam kelas melalui kontak langsung dengan alat, bahan atau peristiwa alam, (2) meningkatkan keterampilan intelektual peserta didik melalui observasi atau informasi (teori) secara

lengkap dan selektif yang mengandung pemecahan masalah praktikum, (3) melatih siswa dalam memecahkan masalah, (4) melatih dan merancang eksperimen, (5) menafsirkan (interpretasi) data dan (6) membina sikap ilmiah (Dwiyanti, 1999).

### **C. DESKRIPSI PRAKTIKUM KIMIA ANORGANIK DI PROGRAM STUDI KIMIA, FST, UIN SUNAN KALIJAGA PADA MASA PANDEMI COVID-19**

Praktikum Kimia Anorganik merupakan bagian dari Mata Kuliah Kimia Anorganik. Mata Kuliah Kimia Anorganik berjumlah 6 (enam) SKS yang terdiri dari Perkuliahan Tatap Muka di Kelas dan Praktikum di Laboratorium. Kegiatan Praktikum Kimia Anorganik terintegrasi dan terkoneksi dengan materi-materi Perkuliahan Tatap Muka. Praktikum termasuk salah satu metode pembelajaran yang dikembangkan pada Mata Kuliah Kimia Anorganik.

Pada masa Pandemi Covid-19, sesuai dengan kebijakan dari Program Studi Kimia, FST, UIN Sunan Kalijaga; pembelajaran dilakukan secara daring termasuk pelaksanaan praktikum. Hal ini sesuai dengan kebijakan pemerintah Pusat dan Daerah Istimewa Yogyakarta terkait pembatasan interaksi fisik antar dosen dan mahasiswa. Karena hal ini, praktikum tidak dapat dilaksanakan di Laboratorium Kimia Anorganik seperti pada waktu normal.

Praktikum yang dilakukan pada mata Kuliah Kimia Anorganik ini merupakan praktikum mandiri yang dilakukan oleh setiap mahasiswa yang melakukan praktek secara mandiri di tempat tinggal masing-masing. Untuk mengatasi permasalahan ketiadaan alat-alat gelas dan pereaksi di tempat tinggal masing-masing mahasiswa, maka dikembangkan praktikum kering yaitu praktikum yang tidak menggunakan pereaksi dan pelarut dalam wujud cair. Alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan juga diupayakan tersedia di tempat tinggal masing-masing mahasiswa dan mahasiswa sendiri tidak perlu mengeluarkan biaya yang sangat besar; dan dianjurkan menggunakan bahan-bahan dan alat bekas pakai. Adapun alat-

alat dan bahan-bahan yang dipakai adalah plastisin, plastik mika, lidi, dan *stationery*.

Topik-topik pada Praktikum Kimia Anorganik Kering ini disesuaikan dan didesain sesuai dengan materi-materi pembelajaran Perkuliahan Tatap Muka Kimia Anorganik di kelas secara daring. Praktikum dilakukan untuk mencapai kompetensi mahasiswa yang menguasai materi-materi pembelajaran sekaligus juga mencapai kompetensi skill praktek bagi mahasiswa Program Studi Kimia di laboratorium. Praktikum Kimia Anorganik lebih dikhususkan untuk mencapai kompetensi dan menguasai skill teknik dan manajemen laboratorium kimia anorganik. Jumlah 6 (enam) SKS Mata Kuliah Kimia Anorganik terdiri dari : 5 SKS materi tatap muka dan 1 SKS praktikum.

Status dan Posisi Mata Kuliah Kimia Anorganik dalam Struktur Kurikulum Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga merupakan mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa dan diajarkan kepada mahasiswa tahun kedua pada semester 3 (tiga) yang merupakan semester ganjil pada tiap tahun ajaran. Praktikum Kimia Anorganik disesuaikan dengan kedua kurikulum tersebut dan dilaksanakan untuk mendukung dan mencapai kompetensi Lulusan Sarjana Kimia.

Kegiatan praktikum ini didesain sedemikian rupa untuk memberikan gambaran riil teori-teori di perkuliahan tersebut melalui serangkaian percobaan yang terbagi kedalam beberapa judul praktikum. Judul-judul Praktikum Kimia Anorganik Kering pada masa Pandemi Covid-19 adalah sebagai berikut:

1. Percobaan 1: Geometri Molekul Senyawa Anorganik
2. Percobaan 2 : Struktur Kristal Close-Packed Crystal
3. Percobaan 3 : Struktur Kristal Sel Unit Kisi Bravais
4. Percobaan 4: Struktur Kristal Polimorf

Mahasiswa melakukan Praktikum Kimia Anorganik Kering secara mandiri. Pencatatan data praktikum dan pelaporan hasil praktikum

dilakukan secara mandiri melalui data dan foto dari model struktur yang telah dibuat.

Evaluasi Praktikum Kimia Anorganik terdiri dari subjek-subjek dan komposisi penilaian sebagai berikut: kelengkapan data praktikum, kelengkapan model struktur, dan ketepatan pembuatan model struktur senyawa dan kristal. Kegiatan praktikum setara dengan bobot satu SKS dan memiliki porsi penilaian sebanyak 20% terhadap nilai keseluruhan Mata Kuliah Kimia Anorganik.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan data-data yang diambil pada kegiatan Praktikum Kimia Anorganik, Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga pada Semester Gasal Tahun Akademik 2020-2021. Jumlah mahasiswa peserta praktikum sebanyak 44 orang. Praktikum dilaksanakan di tempat tinggal masing-masing mahasiswa.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang berupa kata-kata dan tindakan; dan data-data kuantitatif yang terkait dengan hasil penilaian kinerja mahasiswa selama mengikuti rangkaian Praktikum Kimia Anorganik.

Penelitian ini melaporkan keadaan objek yang diteliti. Teknik pengambilan data yaitu observasi, wawancara, pengisian kuesioner oleh mahasiswa dan dokumentasi. Pengambilan data observasi dilakukan saat mahasiswa melakukan praktikum dan perkuliahan secara daring. Kuesioner diisi setelah melaksanakan praktikum hasil observasi dideskripsikan untuk menggambarkan suatu hasil temuan.

Kuesioner evaluasi diisi oleh mahasiswa praktikum sebagai bahan data-data analisis. Data kuesioner digunakan untuk menganalisis tingkat ketercapaian kompetensi mahasiswa, tingkat keberhasilan metode praktikum yang dikembangkan, tingkat pemahaman mahasiswa terhadap topik-topik praktikum.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. ANALISIS DAN EVALUASI JUDUL-JUDUL PRAKTIKUM**

Judul-judul yang dipelajari dan dipraktikkan pada Praktikum Kimia Anorganik Kering disesuaikan dengan Materi-materi Perkuliahan Kimia Anorganik yang diajarkan pada pertemuan perkuliahan online. Praktikum Kimia Anorganik secara mandiri dan Perkuliahan Kimia Anorganik menjadi satu bagian yang terintegrasi dan saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Materi-materi yang disampaikan pada perkuliahan dan judul-judul praktikum yang dipraktikkan di laboratorium merupakan satu kesatuan yang sama.

Secara garis besar terdapat kajian utama dari materi perkuliahan yang melatarbelakangi penentuan Judul-judul Praktikum Kimia Anorganik, yaitu: Struktur dan Interaksi antar Atom dalam Struktur Senyawa Anorganik. Kajian Utama ini kemudian dikembangkan menjadi judul-judul praktikum dan didesain mengacu pada pokok-pokok materi perkuliahan tersebut. Desain praktikum dibuat untuk mencapai kompetensi tertentu yang diperoleh mahasiswa setelah mengikuti tiap judul-judul praktikum tersebut.

Judul-judul yang dikembangkan dalam pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik Kering ini merupakan cuplikan dari praktikum-praktikum yang dilaksanakan pada tahun-tahun sebelumnya yang telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan kondisi Pandemi Covid-19.

Pengamatan pelaksanaan dan evaluasi praktikum dilakukan melalui observasi langsung saat pelaksanaan praktikum oleh Dosen Pengampu Mata Kuliah Kimia Anorganik sekaligus Koordinator Praktikum Kimia Anorganik secara online terhadap: 1) Keterlaksanaan semua tahapan praktikum; 2) Pengamatan pelaksanaan teknis praktikum yang dilakukan mahasiswa; 3) Pengisian Kuesioner mahasiswa; 5) Analisis dan evaluasi nilai praktikum mahasiswa.

Judul-judul Praktikum Kimia Anorganik kering pada masa pandemi adalah sebagai berikut:

1. Percobaan 1: Geometri Molekul Senyawa Anorganik
2. Percobaan 2 : Struktur Kristal Close-Packed Crystal
3. Percobaan 3 : Struktur Kristal Sel Unit Kisi Bravais
4. Percobaan 4: Struktur Kristal Polimorf

Keempat judul tersebut dipilih dan ditentukan untuk membantu mahasiswa memahami materi terkait struktur dan interaksi atom pada senyawa anorganik sederhana dan pada struktur kristalin. Judul-judul praktikum ini menekankan pada pembuatan model-model tiga dimensi dari struktur senyawa anorganik dasar melalui pendekatan struktur lewis dan VSEPR dan struktur kristalin melalui penentuan kisi kristal, bidang kisi, volume kisi, jarak bidang kisi dan model kemas struktur kristalin.

Bahan-bahan yang digunakan meliputi plastisin, lidi dan plastik mika. Bahan-bahan ini mudah didapat disekitar tempat tinggal mahasiswa dan diupayakan menggunakan bahan bekas pakai; sekalipun harus membeli bahan baru, tidak menggunakan biaya yang sangat besar.

Judul-judul praktikum tersebut dipilih untuk menghindari penggunaan pelarut dan pereaksi yang berwujud cair; dan menghindari keterbatasan alat-alat gelas di tempat tinggal mahasiswa.

## **B. ANALISIS DAN EVALUASI PENETAPAN DAN PEMILIHAN JUDUL-JUDUL PRAKTIKUM TERHADAP PENINGKATAN KESEMPATAN BELAJAR BAGI MAHASISWA**

Penetapan dan pemilihan judul-judul praktikum pada masa pandemi ini memberikan kesempatan belajar secara mandiri kepada mahasiswa ditengah keterbatasan karena Pandemi Covid-19. Judul-judul praktikum yang dikembangkan menuntut mahasiswa untuk lebih berusaha memenuhi kebutuhan literatur-literatur baru penunjang praktikum, memberikan kesempatan dan tuntutan bagi mahasiswa yang beda angkatan untuk lebih kreatif, meningkatkan skill kerja pembuatan

model struktur dan mempelajari teori yang diperoleh dari perkuliahan dengan lebih komprehensif.

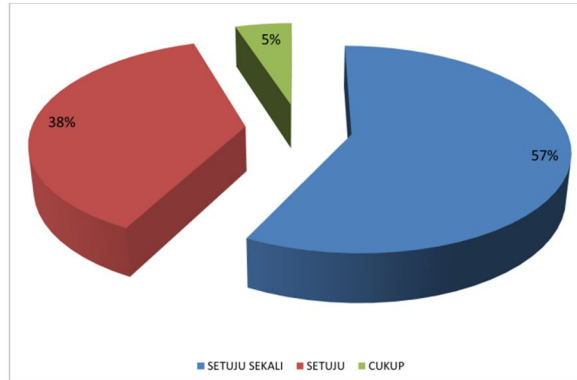
Kuantitas dan kualitas judul-judul praktikum disesuaikan dengan kurikulum yang berjalan di Program Studi Kimia, dimana ada batas minimum judul yang dipraktekkan sesuai standar akreditasi, yaitu 4 judul praktikum; dan disesuaikan dengan kondisi pandemi yang serba terbatas dalam kegiatan Praktikum Kimia Anorganik di laboratorium.

### **C. ANALISIS DAN EVALUASI TAHAP-TAHAP PRAKTIKUM**

Evaluasi pelaksanaan praktikum dilakukan berdasarkan pemantauan secara langsung dan secara online oleh dosen koordinator praktikum. Pemantauai dilakukan seara berkala sesuai dengan jadwal praktikum yang ditentukan. Selama jadwal praktikum berlangsung, dilakukan diskusi untuk dijadikan panduan pada saat melaksanakan praktikum. Evaluasi dilakukan juga dengan pengisian kuesioner oleh mahasiswa untuk mengetahui efektifitas pelaksanaan praktikum dari sudut pandang mahasiswa dan dianalisis secara kualitatif oleh Dosen Koordinator Praktikum.

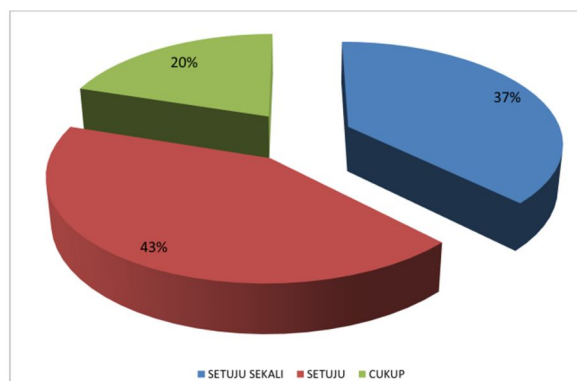
Gambar 1 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah anda melaksanakan praktikum dengan baik dan sungguh-sungguh?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 57% menjawab SETUJU SEKALI, 38% SETUJU dan 5% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa melaksanakan praktikum mandiri dengan baik dan benar sesuai dengan arahan dari dosen koorinator praktikum. hasil ini juga menunjukkan bahwa mahasiswa telah berusaha sebaik mungkin melaksanakan praktikum dan menghasilkan model-model struktur senyawa yang ditugaskan dengan baik dan benar.





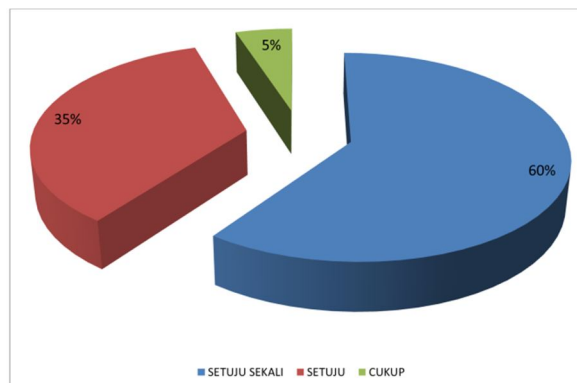
**Gambar 1.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Sikap Mahasiswa saat melaksanakan praktikum dengan baik dan sungguh-sungguh.

Gambar 2 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah anda melaksanakan praktikum sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 37% menjawab SETUJU SEKALI, 43% SETUJU dan 20% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa melaksanakan praktikum sesuai dengan jadwal yang ditentukan; dimana jadwal tersebut disesuaikan dengan jadwal perkuliahan dan slot jadwal dari fakultas. Pelaksanaan praktikum sesuai dengan jadwal praktikum dimaksudkan meskipun dilakukan mandiri di tempat tinggal masing-masing tidak mengganggu aktivitas perkuliahan yang lain.



**Gambar 2.** Grafik Respon Mahasiswa terhadap Pelaksanaan praktikum sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan

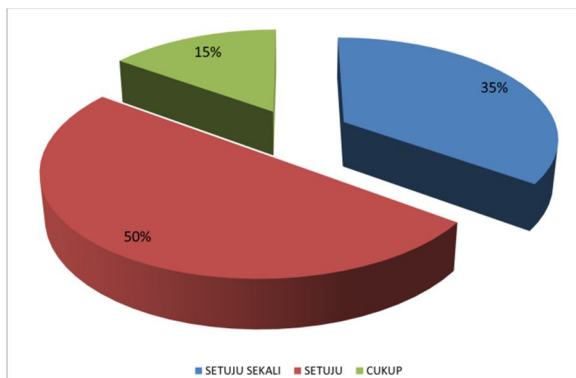
Gambar 3 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah Judul- judul materi praktikum sesuai dengan materi perkuliahan?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 60% menjawab SETUJU SEKALI, 35% SETUJU dan 5% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa judul praktikum sesuai dengan materi perkuliahan terkait dengan struktur senyawa anorganik dan struktur kristalin. Meskipun keempat judul praktikum tidak mewakili keseluruhan materi, tetapi keempat judul praktikum yang dilakukan sudah sesuai dengan materi sub bab struktur senyawa anorganik.



**Gambar 3.** Grafik Respon Mahasiswa terkait kesesuaian Judul- judul Materi Praktikum dengan Materi Perkuliahan

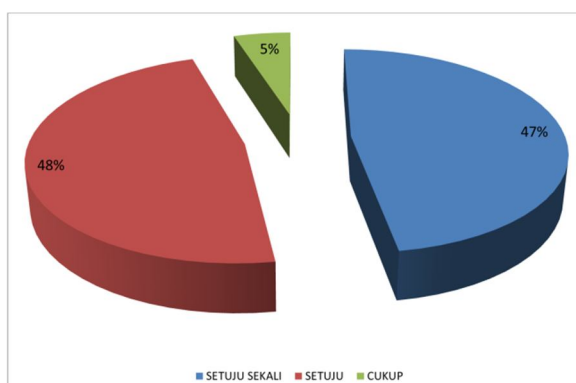
Gambar 4 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Kering mudah dipahami?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 35% menjawab SETUJU SEKALI, 50% SETUJU dan 15% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa secara umum memahami dengan mudah arahan dan petunjuk praktikum melalui buku petunjuk praktikum. Untuk tiap judul praktikum, sistematika buku petunjuk praktikum meliputi : judul, tujuan praktikum, dsar teori, alat bahan praktikum dan cara kerja praktikum. Sistematika tersebut dibuat sesederhana dan ringkas mungkin untuk memudahkan mahasiswa memahami dan melaksanakan praktikum. Ada kelamahan pada praktikum ini karena tidak ada waktu yang efektif untuk pelaksanaan asistensi

dikarenakan pembelajaran daring tidak efektif untuk asistensi karena tidak dapat secara langsung mendemonstrasikan cara kerja masing masing jusul praktikum secara langsung di hadapamn mahasiswa.



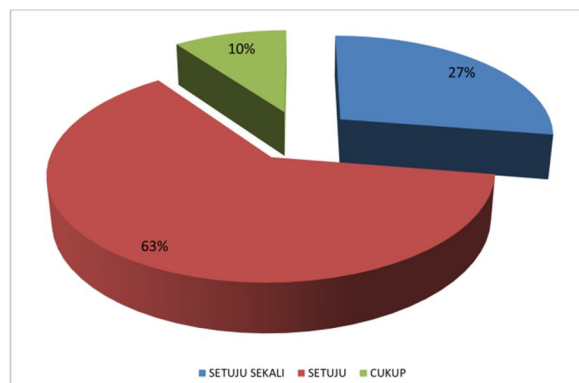
**Gambar 4.** Grafik Respon Mahasiswa terkait kemudahan memahami Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Kering

Gambar 5 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah Tujuan Praktikum pada bagian awal tiap judul praktikum tertulis dengan jelas?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 47% menjawab SETUJU SEKALI, 48% SETUJU dan 5% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing tujuan praktikum yang tercantum pada bagian awal tiap judul dapat difahami mahasiswa dengan baik dan jelas; terdapat kesesuaian antara judul dengan cara kerja dan hasil akhir yang diperoleh pada tiap judul praktikum.



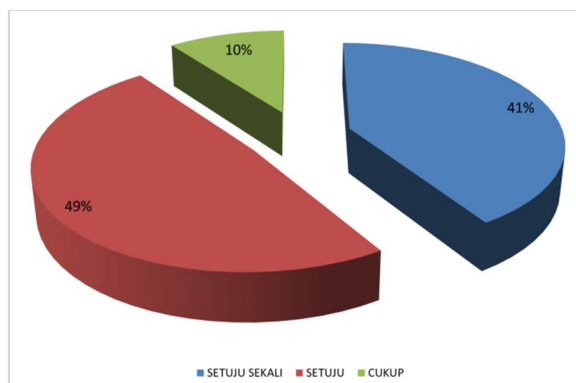
**Gambar 5.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Kejelasan Tujuan Praktikum

Gambar 6 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah tujuan tiap judul praktikum mudah difahami?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 27% menjawab SETUJU SEKALI, 63% SETUJU dan 10% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mampu memahami dengan jelas dan mudah terkait dengan tujuan yang diharapkan saat melaksanakan praktikum; dan dapat memahami perintah pada cara kerja dan memperoleh hasil berupa model struktur yang sesuai dengan teori.



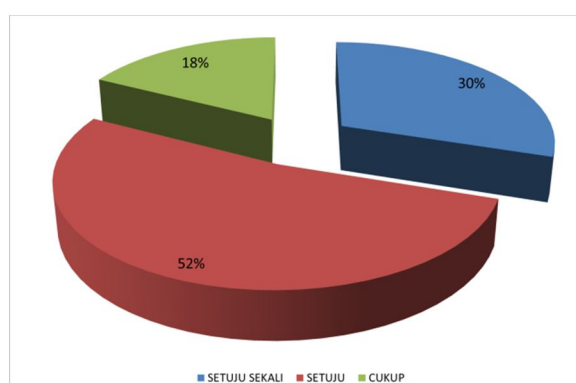
**Gambar 6.** Grafik Respon Mahasiswa terkait kemudahan memahami Tujuan tiap Judul Praktikum

Gambar 7 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah Cara kerja praktikum jelas?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 41% menjawab SETUJU SEKALI, 49% SETUJU dan 10% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa cara kerja yang tertulis di buku petunjuk praktikum mudah difahami dan mudah untuk dilaksanakan serta mudah untuk menghasilkan produk model struktur yang ditugaskan.



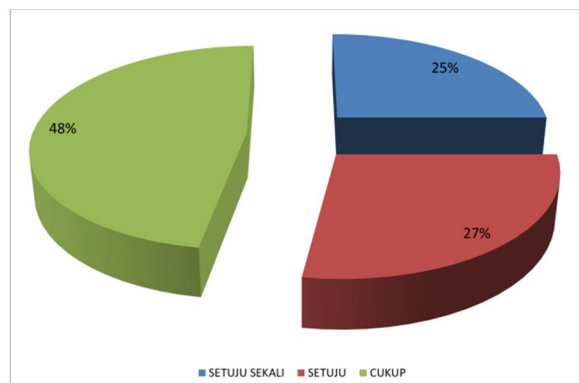
**Gambar 7.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Cara kerja praktikum jelas

Gambar 8 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah Cara Kerja tiap Judul Praktikum mudah difahami?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 30% menjawab SETUJU SEKALI, 52% SETUJU dan 18% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan bahwa cara kerja jelas dan mudah difahami dengan baik oleh mahasiswa. walaupun demikian masih terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki karena terdapat cara kerja yang terkesan ambigu dan sukar difahami terutama pada bagian struktur kemas kristal; kemudahan mahasiswa memahami cara kerja juga membutuhkan imajinasi tersendiri terlebih lagi praktikum dilakukan secara mandiri sehingga mahasiswa dituntut lebih inovatif dan kreatif.



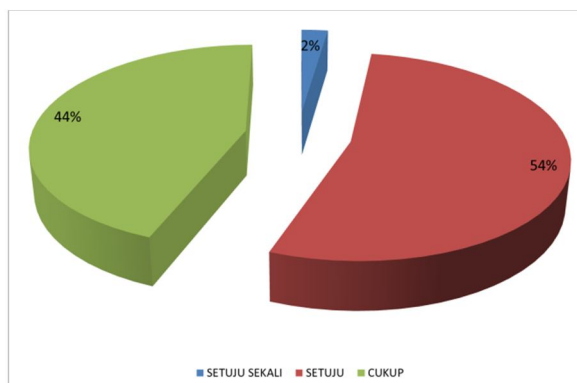
**Gambar 8.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Kemudahan memahami Cara Kerja tiap Judul Praktikum

Gambar 9 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah Cara Kerja tiap Judul Praktikum mudah dipraktekkan?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 25% menjawab SETUJU SEKALI, 27% SETUJU dan 48% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa cara kerja praktikum dapat dipraktekkan dengan mudah meskipun masih banyak terdapat bagian-bagian yang perlu usaha lebih untuk memahami cara kerja dengan baik dan mudah. Hal ini disebabkan karena pada umumnya mahasiswa belum terbiasa dengan eksplorasi daya imajinasi dan rata-rata baru pertama kali membuat model struktur dari bahan yang sangat sederhana. Meskipun demikian berdasarkan hasil praktikum yang dikumpulkan, hampir semua mahasiswa berhasil membuat model struktur yang diinginkan.



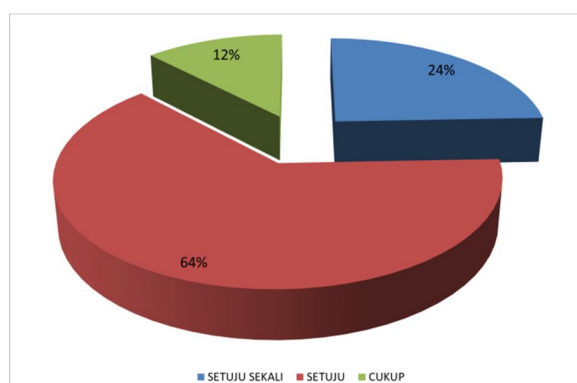
**Gambar 9.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Kemudahan mempraktekkan Cara Kerja Tiap Judul Praktikum

Gambar 10 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah tugas-tugas dalam tiap Judul Praktikum mudah dilakukan?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 44% menjawab SETUJU SEKALI, 54% SETUJU dan 2% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa tugas yang diperintahkan melalui pembuatan model dan perhitungan-perhitungan tertentu terkait parameter kisi kristal dapat mudah difahami oleh mahasiswa.



**Gambar 10.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Kemudahan melaksanakan Tugas-tugas dalam tiap Judul Praktikum

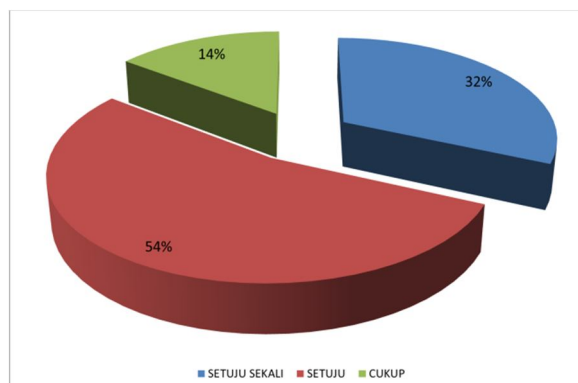
Gambar 11 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah Praktikum membantu anda memahami materi di perkuliahan?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 24% menjawab SETUJU SEKALI, 64% SETUJU dan 12% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa sepakat bahwa praktikum yang dilaksanakan membantu mahasiswa memahami materi perkuliahan terkait struktur senyawa anorganik, model kemas kristal dan perubahan struktur kristalin.



**Gambar 11.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Praktikum dapat membantu memahami materi di perkuliahan

Gambar 12 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah Praktikum membantu memperjelas materi diperkuliahan?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 32%

menjawab SETUJU SEKALI, 54% SETUJU dan 14% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa praktikum yang dilakukan membantu memperjelas materi perkuliahan yang disampaikan secara online.

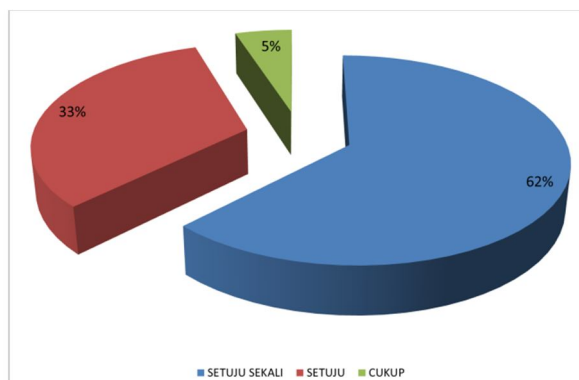


**Gambar 12.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Praktikum dapat membantu memperjelas materi diperkuliahan

Gambar 13 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah Model-model yang dibuat dalam bentuk tiga dimensi mempermudah pemahaman materi dibandingkan dengan gambar dua dimensi?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 62% menjawab SETUJU SEKALI, 33% SETUJU dan 5% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa ketercapaian tujuan utama dari praktikum ini diperoleh dengan sangat baik. Pertanyaan kuesioner ini merupakan inti dari pelaksanaan praktikum yaitu membuat model tiga dimensi yang dijadikan saran pelengkap dan penunjang pemahaman mahasiswa terkait geometri struktur senyawa anorganik, model kemas dan struktur geometri senyawa kristalin. Pada perkuliahan, hanya disampaikan bentuk dua dimensi dari geometri struktur senyawa anorganik, model kemas dan struktur geometri senyawa kristalin; dan itu belum cukup baik untuk membuat seluruh mahasiswa faham dengan bentuk geometri yang dipelajari. Melalui pembuatan bentuk tiga dimensi, mahasiswa sudah sangat baik memahamai berbagai bentuk geometri struktur senyawa anorganik, model kemas dan struktur kristalin. Dapat dikatakan bahwa dengan jawaban kuesioner

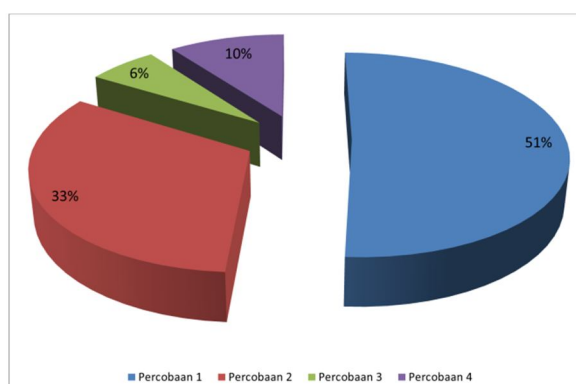


dair mahasiswa pada bagian ini bahwa tujuan praktikum telah berhasil dicapai dengan sangat baik.



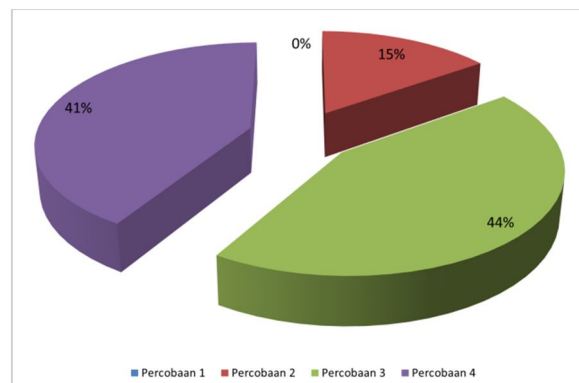
**Gambar 13.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Model-model yang dibuat dalam bentuk tiga dimensi mempermudah pemahaman materi dibandingkan dengan gambar dua dimensi

Gambar 14 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: “Apakah Judul praktikum yang paling mudah dilakukan?”. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 51% menjawab PERCOBAAN 1, 33% PERCOBAAN 2, 6% PERCOBAAN 3, dan 10% PERCOBAAN 4. Hal ini menunjukkan bahwa pembuatan model dasar sederhana dari geometri struktur senyawa anorganik menjadi judul yang dangat mudah difahami oleh mayoitas mahasiswa. paham ini terkait dengan bentuk molekul linear, segitiga datar, segiempat datar, tetrahedral, oktahedral berdasarkan Struktur Lewis dan Teori VSEPR.



**Gambar 14.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Judul Praktikum yang paling mudah dilakukan

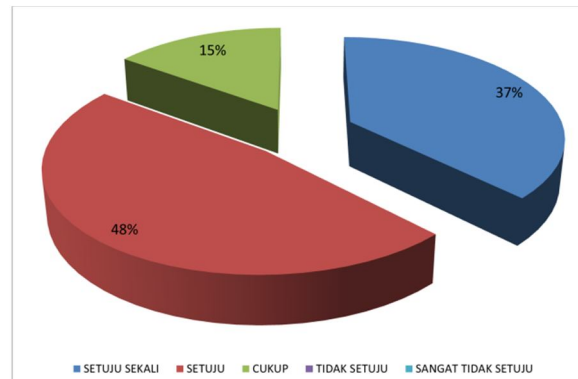
Gambar 15 merupakan grafik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: “Apakah Judul praktikum yang paling sulit dilakukan?”. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 0% menjawab PERCOBAAN 1, 15% PERCOBAAN 2, 44% PERCOBAAN 3, dan 41% PERCOBAAN 4. Hal ini menunjukkan bahwa judul yang paling sulit adalah terkait dengan model kemas dan isomorf untuk struktur kubus sederhana, kubus pusat muka dan kubus pusat muka. Hal ini disebabkan karena pengerjaan judul ini membutuhkan ketelitian dan presisi tinggi untuk membuat model isomorf ketiga struktur tersebut. Kemudian perhitungan *packing efficiency* juga membutuhkan rumus dan perhitungan yang relatif lebih rumit jika dibandingkan ketiga judul praktikum yang lain.



**Gambar 15.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Judul Praktikum yang paling sulit dilakukan

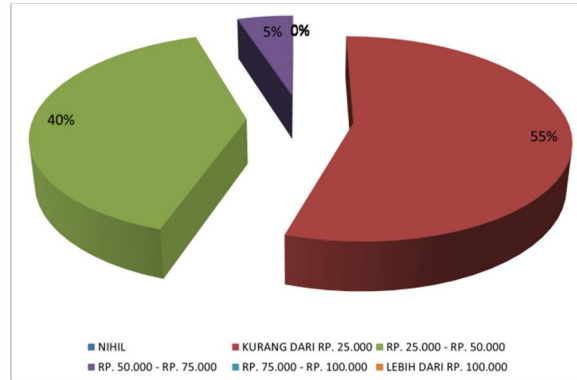
Gambar 16 merupakan garfik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: “Apakah Bahan-bahan praktikum mudah diperoleh?”. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 37% menjawab SETUJU SEKALI, 48% SETUJU dan 15% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa bahan bahan praktiku mandiri dpat dengan mudah diperoleh di lingkungan sekitar tempat tinggal masing-masing mahasiswa. bahan bahan meliputi plastisin, lidi, plastik mika, lem dan seperangkat stationeri standar. Penggunaan bahan bekas pakai juga sangat

dianjurkan karena bahan-bahan dapat dibongkar pasang sesuai kebutuhan dan tidak bersifat destruktif.



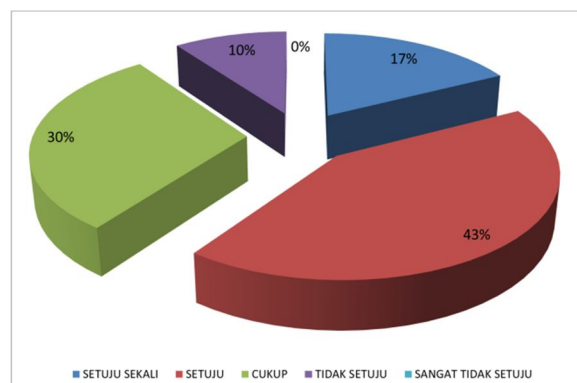
**Gambar 16.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Kemudahan memperoleh Bahan-bahan praktikum

Gambar 17 merupakan garfik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Berapakah biaya yang dikeluarkan untuk praktikum?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 55% menjawab KURANG DARI RP. 25.000, 40% RP. 25.000 - RP. 50.000 dan 5% RP. 50.000 - RP. 75.000. Hal ini menunjukkan bahwa alat alat dan bahan dapat diperoleh dengan biaya yang murah. Pada umumnya mahasiswa mengularkan biaya kurang dari Rp. 50.000 dan tidak terdapat mahasiswa yang mengeluarkan biaya lebih dari Rp. 75.000. biaya ini diperlukan jika di tempat masing-masing mahasiswa tidak ada barang bekas pakai sama sekali. Dengan kata lain, praktikum ini tidak memberatkan mahasiswa dari segi biaya tanpa mengesampingkan peran utam praktikum ini yaitu untuk memahami berbagai struktur melalui model yang dibuat.



**Gambar 17.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Biaya yang dikeluarkan untuk praktikum

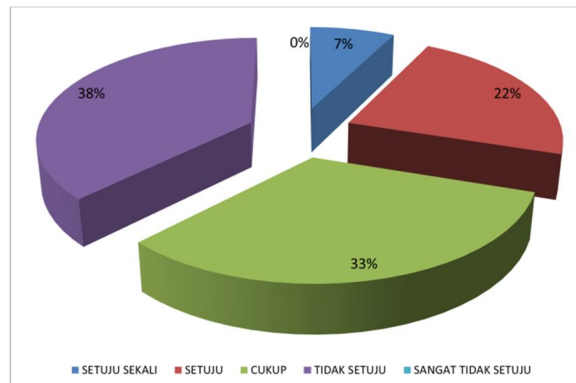
Gambar 18 merupakan garfik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah anda kesulitan melaksanakan praktikum secara individu?”*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 17% menjawab SETUJU SEKALI, 43% SETUJU, 30% CUKUP dan 10% TIDAK SETUJU. Hal ini menunjukkan bahwa ...pada umumny amahasiswa kesulitan jika bekerja secara individu karena mambutuhkan imajinasi dan keterampilan khusus membuat model yang diinginkan. Pada umumnya mahasiswa menyarankan untuk bekerja secara berkelompok.



**Gambar 18.** Grafik Respon Mahasiswa terkait kesulitan melaksanakan praktikum secara individu

Gambar 19 merupakan garfik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *“Apakah secara umum dan keseluruhan, anda*

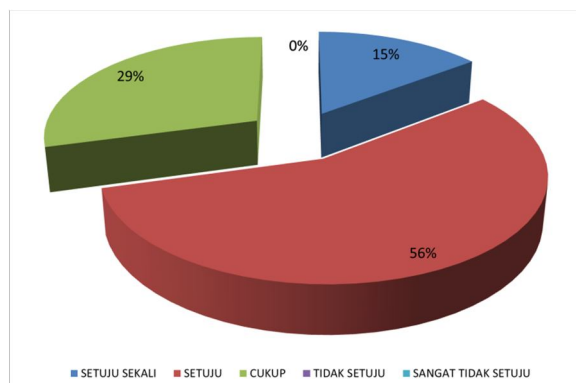
*keberatan dan kesulitan dengan praktikum yang dilaksanakan di rumah/tempat masing masing?'*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 7% menjawab SETUJU SEKALI, 22% SETUJU, 33% CUKUP dan 38% TIDAK SETUJU. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak keberatan dan tidak terbebani dengan praktikum secara mandiri di rumah masing-masing. Terdapat beberapa mahasiswa di daerah terpencil mengalami kesulitan dengan praktikum ini terkait dengan ketersediann alat bahan dan metode pengumpulan laporan akhir praktikum.



**Gambar 19.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Tingkat Kesulitan melaksanakan praktikum secara mandiri

Gambar 20 merupakan garfik respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan: *"Apakah Praktikum Anorganik Kering ini layak untuk dipertahankan dilaksanakan kembali pada tahun-tahun berikutnya?"*. Respon mahasiswa menunjukkan terdapat 15% menjawab SETUJU SEKALI, 56% SETUJU dan 29% CUKUP. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa berpendapat bahwa praktiku ini dapat menjadi solusi yang baik saat pembelajaran praktikum terpaksa dilaksanakan secara mandiri tanpa bekerja di laborarotium. Praktikum juga membantu mahasiswa memahami materi perkuliahan dengan baik setelah mengikuti praktikum ini. Mahaisswa juga berpendapat jika kondisi pandemi yang terus berkelanjutan dan masih dilaksanakan pembatasan interaksi fisik, maka Praktikum Kimia

Anorganik Kering yang dikembangkan dan dilaksanakan pada semester ini dapat diteruskan dan ditingkatkan kualitasnya untuk dijadikan alternatif praktikum kimia anorganik di semester dan tahun ajaran berikutnya.



**Gambar 20.** Grafik Respon Mahasiswa terkait Kelayakan Praktikum Kimia Anorganik Kering

#### D. ANALISIS NILAI PRAKTIKUM

Ketercapaian metode pembelajaran praktikum di evaluasi melalui penilaian praktikum secara keseluruhan oleh Koordinator Praktikum untuk tiap mahasiswa secara individu. Nilai akhir praktikum diperoleh dari akumulasi nilai pelaksanaan praktikum dan nilai laporan praktikum. Nilai Akhir Praktikum memberikan proporsi sebanyak 20% terhadap Nilai Akhir Mahasiswa untuk Mata Kuliah Kimia Anorganik. Nilai akhir rata-rata yang diperoleh mahasiswa berada pada skor 94 untuk keseluruhan mahasiswa pada keemat judul praktikum, hal ini menandakan ketercapaian kompetensi akhir yang diperoleh mahasiswa melalui pembelajaran di Praktikum Kimia Anorganik.

Dari Nilai Akhir Praktikum yang diperoleh mahasiswa secara individu dapat diperoleh hasil bahwa pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik telah berangsur secara dinamis dan pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga telah berjalan dan berhasil dengan baik. Secara umum, praktikum telah berlangsung dengan sangat baik meskipun masih banyak terdapat kekuarangan dan

pengembangan yang dapat dilakukan dimasa mendatang untuk perbaikan praktikum ini.

Berikut ini tanggapan mahasiswa terkait dengan pelaksanaan praktikum:

- Praktikum kering ini sangat bagus dan menambah keterampilan mahasiswa.
- Praktikum mudah dipahami dan dilakukan. Dengan adanya praktikum dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi.
- Sudah puas dengan praktikum ini karena bahan yang digunakan cukup mudah ditemui tetapi masih kurang pemahaman materi.
- Sudah bagus dan mudah dilakukan dan jadwal praktikum dilakukan sesuai dengan jadwal perkuliahan.
- Praktikum yang diberikan cukup menarik, walaupun ada beberapa yang sulit namun tetap dapat dikerjakan. Kelonggaran penggunaan bahan bekas pakai juga sangat membantu.
- Praktikum mudah dilakukan dan mudah dipahami.
- Sebaiknya praktikum dilakukan secara bertahap tiap judulnya. Kemudian masih terdapat kebingungan dalam membuat pembahasan khususnya dalam perhitungannya, mungkin dapat diberi sedikit pengarahan tentang perhitungan yang ada di laporan.
- Praktikum yang dilaksanakan membantu memahami materi dengan baik, untuk bahan dan alatnya pun mudah didapatkan, cara kerja praktikum juga mudah dipahami, hanya saja ada beberapa bagian praktikum yang harus didiskusikan agar dapat dipahami sehingga praktikum lebih mudah jika dilakukan secara berkelompok.
- Praktikum ini cukup mudah untuk dipahami dan sangat jelas untuk memahami pembelajaran. Hanya saja banyaknya model yang harus dibuat membuat mahasiswa kesulitan. Dimulai mencari bahan dengan waktu sempit sehingga terbilang sulit karena plastisin di sini sudah jarang yang menjualnya. Selain itu, dalam membuat setiap modelnya yang terbilang banyak pun menjadi salah satu kesulitan bagi saya sebab dimulai dari lidi, plastik mika, hingga plastisin yang harus dibentuk

mempunyai kesulitannya masing-masing serta laporan praktikum yang harus dibikin pun harus dijawab dengan memahami materi terlebih dahulu, sedangkan materi ini sudah cukup lama sehingga harus mempelajari ulang dan juga materi di ppt yang kurang lengkap menjadi kesulitan yang cukup berat.

- Praktikum ini lebih mudah difahami karena tidak hanya melihat video namun juga praktek, sangat menyenangkan ada praktikum yang dapat dilakukan secara offline secara mandiri dirumah.
- Praktikum kering sudah menjadi alternatif yang paling mudah untuk dijalankan pada masa pandemi, namun barangkali ada beberapa mahasiswa yang kemampuannya dalam memvisualisasikan sesuatu cenderung kurang, sehingga membuat ia lebih kesulitan dalam menjalankan praktikum ini secara individu.
- Praktikum ini mudah untuk dilaksanakan dan sangat membantu dalam memahami materi perkuliahan. Hanya saja banyak model praktikum dan laporan praktikum yang harus dibuat dalam waktu yang terbilang singkat menjadi suatu kesulitan bagi saya. Dimulai dari lidi, plastik mika hingga plastisin yang harus dibentuk, jika dilakukan secara individu menjadikan setiap modelnya cukup berat walaupun bapak sendiri sudah membuka forum pertanyaan dengan secara terbuka dan mudah. Namun tetap saja ini menjadi sebuah kesulitan jika harus dilakukan secara individu. Selain itu untuk laporan praktikum yang dibuat pun ada bagi saya termasuk keberatan dalam membuatnya. Karena materi ini sudah terbilang cukup lama sehingga harus mempelajari ulang dan materi yang disediakan pun kurang lengkap.
- Praktikum lumayan susah apabila dilakukan secara individu.
- Praktikum kimia anorganik menurut saya membantu dalam pemahaman materi perkuliahan karena praktek secara langsung dan barang-barang yang di pakai mudah untuk di temukan.
- Mengalami kendala dlm membentuk model, karena plastisin mudah berubah bentuk dan karena tidak bisa membuatnya presisi dg yg lain, sehingga menghasilkan tingkat ketelitian yg rendah.



- Praktikum menyenangkan.
- Praktikumnya gampang-gampang susah, jadi lebih leluasa kalau mengerjakan sendiri karena bisa berkreasi, bisa menjadi penghibur penat, belajar sambil bermain dan juga menarik perhatian adek-adek saya untuk ikut bermain. Praktikumnya juga membuat saya menjadi lebih paham dengan visualisasi 3 dimensi tersebut.
- Menambah pemahaman pada materi perkuliahan.
- Untuk praktek membuat, cukup mudah dipahami dan dipraktikkan serta membantu penggambaran saya mengenai bentuk kristal. Untuk penulisan laporan, mudah dikerjakan karena urutan kepenulisan sangat mudah hanya menjawab pertanyaan.
- Pelaksanaan praktikum kering bila dilakukan secara individu dapat mengalami kesulitan karena kurang telitinya praktika dan kurangnya sarana untuk diskusi.
- Praktikum nya dapat dipahami, akan tetapi pelaksanaan praktikum sekaligus 4 percobaan sehingga mahasiswa kesulitan pada saat pelaksanaan praktikum nya apalagi pada saat kondisi pandemi yang otomatis dilakukan di rumah masing-masing atau di kerjakan sendiri mahasiswa mengalami kesulitan.
- Pelaksanaan praktikum cukup mudah dilakukan meskipun masing-masing/berkelompok.
- Saya suka dan enjoy melakukan praktikum kering. Isi laporannya pun simpel. Tetapi praktikum ini menghabiskan banyak waktu.
- Selain dengan mempraktikkan sendiri, alangkah lebih baik ada video untuk menjelaskan bagaimana perhitungannya.
- Untuk tahun berikutnya, bisa dipertahankan praktikum ini dengan dilakukan secara bertahap.
- Pelaksanaan praktikum sudah sangat baik dan meringankan mahasiswa karena dilakukan pada akhir perkuliahan.
- Ada baiknya praktikum ini dilakukan secara berkelompok karena jujur saja praktikum ini cukup memberatkan jika harus dilaksanakan secara individu.

- Praktikum ini sudah baik, hal ini juga menambah keterampilan saat pembuatan model-model dalam praktikum dan juga bisa lebih memahami materi perkuliahan.
- Saya pribadi sudah cukup terbantu dg adanya praktikum (nyata) karena memang saya pribadi merasa jika hanya menelaah video dll itu kurang memberikan latihan nyata (praktik) saat di lapangan. Untuk tahun depannya sebaiknya praktikum dilakukan satu per satu agar mahasiswa dapat memahaminya dengan lebih baik.
- Modul praktikum mudah dipahami, praktikum juga menunjang pemahaman terhadap materi, cukup dipertahankan dan bisa dilaksanakan untuk praktikum tahun berikutnya.
- Praktikum kering dapat dilakukan di tahun-tahun ke depan, namun bisa lebih diorganisir.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

1. Berdasarkan hasil evaluasi praktikum, tingkat keberhasilan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi Praktikum Kimia Anorganik Kering pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2020-2021 selama masa Pandemi Covid-19 diperoleh dengan sangat baik.
2. Penggunaan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik Kering dalam pelaksanaan kegiatan Praktikum sangat membantu mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan dan materi praktikum sehingga tujuan akhir pembuatan model struktur senyawa anorganik dan struktur kristalin dapat dicapai dengan sangat baik.
3. Praktikum Kimia Anorganik Kering membantu proses pemahaman mahasiswa dalam mempelajari materi sub bab struktur dan interaksi atom yang telah disampaikan pada perkuliahan Kimia Anorganik secara daring.

#### **B. SARAN**

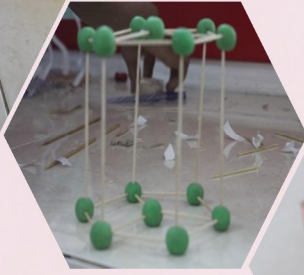
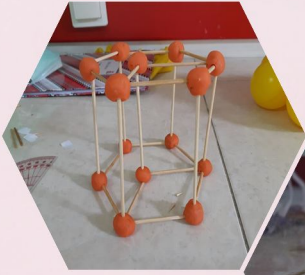
Kegiatan Praktikum Kimia Anorganik di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga pada masa pandemi Covid-19 membutuhkan inovasi dan terobosan baru untuk mengatasi permasalahan dan keterbatasan penggunaan laboratorium. Materi-materi Praktikum Kimia Anorganik Kering masih dapat terus berkembang secara kualitas dan kuantitas, sehingga masih diperlukan inovasi baru terkait pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik Kering ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amien, M. (1997). *Buku Pedoman Laboratorium dan Petunjuk Praktikum Pendidikan IPA Umum (General Science) untuk LPTK*. Jakarta: Depdikbud.
- Darmodjo, H dan Kaligis, J. R.E.. (1993). *Pendidikan IPA 2*. Jakarta: Depdikbud. Dirjen Dikti. Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.
- Dewa, E., Mukin, M., dan Pandango, O. (2020). *Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika*. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*. Vol. 3 No. 2 (Juli) 2020, Hal. 351-359 351. p-ISSN: 2622-4763. e-ISSN: 2622-2159.
- Dwiyanti, G. (1999). *Pengembangan Model Pelaksanaan Praktikum Kimia Organik Skala Mikro di LPTK*. Laporan Penelitian. Bandung: FPMIPA IKIP Bandung.
- Eliyarti dan Rahayu, C. (2019). *Deskripsi Efektivitas Kegiatan Praktikum Dalam Perkuliahan Kimia Dasar Mahasiswa Teknik*. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*. Volume 3, Number 2, 2019, pp. 70 - 76 p-ISSN: 2087-9040 e-ISSN: 2613-9537.
- Faika, S. dan Side, S. (2011). *Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Perkuliahan dan Praktikum Kimia Dasar di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar*. *Jurnal Chemica Vo/*. 12 Nomor 2 Desember 2011, 18 – 26.
- Hindrasti, N.E.K. dan Sabekti, A.W. (2020). *Pengalaman Calon Guru Sains Dalam Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi Covid-19*. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)* Vol 8 No 2 Oktober (2020) 139-152.
- Lubis, L. T., Silaban, R. dan Jahro, I.S. (2016). *Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Dasar I Terintegrasi Pendekatan Inkuiri*. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 8, No. 2, Agustus 2016, 95-104. ISSN:2085-3653.
- Permana, N.D. dan Manurung, I.F.U. (2020). *Penggunaan Bahan Ajar Digital Berbasis Inquiry pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Mata Kuliah Pembelajaran IPA di SD Kelas Tinggi*. *El-Ibtidaiy: Journal of Primary Education*. Vol. 3, No. 2, Oktober 2020, Hal 73–82. p-ISSN:2620-3251|e-ISSN: 2615-6121.
- Retno, S.D. dan Sugarto. (2011). *Efektifitas Praktikum Multimedia Struktur Atom dalam Mengatasi Miskonsepsi Kimia Anorganik Mahasiswa*. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol. 17, Nomor 5, September 2011.
- Rosali, E.S. (2020). *Aktifitas Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Jurusan Pendidikan Geografi Universitas Siliwangi Tasikmalaya*. *Geography Science Education Journal (GEOSEE)* Volume 1 Nomor 1 Bulan Juni Tahun 2020.
- Saraswati, N.L.P.A dan Mertayasa, I.N.E. (2020). *Pembelajaran Praktikum Kimia Pada Masa Pandemi Covid-19: Qualitative Content Analysis*

Kecenderungan Pemanfaatan Teknologi Daring. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, Vol. 14 No2, Oktober 2020 e-ISSN: 2549-6727, p-ISSN: 1858-062.

- Sholikhah, T., Mardhotillah, AF., Indriyani, LA., Wulandari, VA., Putriyana Permata Sari Kuraesin, PPS., Al-Khotim, NLSA., Irjianto, MY., Fatmah, Ma'arif, M., Fadhillah, N., Rachmawati, Y. (2020). *Studi Eksplorasi Kegiatan Praktikum Sains Saat Pandemi Covid-19*. Indonesian Journal of Science Learning. IJSL 1 (2) (2020) 67-75/ ISSN: 2745-3480.
- Sindi Sugiharti, S. dan Sugandi, M.K. (2020). *Laboratorium Virtual : Media Praktikum Online Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Di Masa Pandemi*. Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2020 "Transformasi Pendidikan Sebagai Upaya Mewujudkan Sustainable Development Goals (SDCs) di Era Society 5.0". Agustus 2020
- Subiyanto. (1998). *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdikbud.
- Sudaryanto, Indrawati, dan Endang Kowara. (1998). *Pengelolaan laboratorium IPA dan Instalasi Listrik*. Jakarta: Depdikbud.
- Sudrajat, A., Permanasari, A., Zainul, A., dan Buchari. (2011). *Pengembangan Rubrik Asesmen Kinerja untuk Mengukur Kompetensi Mahasiswa Melakukan Praktikum Kimia Analisis Volumetri*. Jurnal Chemica Vol. 12 Nomor 1 Juni 2011, 1 – 8.
- Sukaesih, S. (2011). *Analisis Sikap Ilmiah Dan Tanggapan Mahasiswa Terhadap Penerapan Model pembelajaran Berbasis Praktikum*. Jurnal Penelitian Pendidikan Vol 28 Nomor 1 Tahun 2011.
- Susilaningsih, E. (2012). *Model Evaluasi Praktikum Kimia Di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan*. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Tahun 16, Nomor 1, 2012.
- Syam, S. (2018). *Analisis Pelaksanaan Praktikum Pada Mata Kuliah Botani Tumbuhan Tinggi Mahasiswa Pendidikan Biologi*. Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi, Vol 3 No 2, September 2018.
- Wahyudiati, Dwi. (2016). *Analisis Efektivitas Kegiatan Praktikum Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa*. Jurnal Tatsqif: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan. P ISSN: 1829-5940. E ISSN: 2503-4510. Volume 14, No. 2, Desember 2016.
- Wahyuningsih, A. S. dan Jamilatur Rohmah, J. (2017). *Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Berbasis Green Chemistry Untuk Mahasiswa Calon Guru IPA*. Jurnal Pena Sains Vol. 4, No. 1, April 2017 p-ISSN: 2407-2311 e-ISSN: 2527-7634.



**LABORATORIUM KIMIA ANORGANIK  
PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2021**

