



## Understanding Chemistry Through Virtual Laboratory Class X Odd Semester MAN 2 Rembang

Sholeh

MAN 2 Rembang Jawa Tengah

Corresponding Author : ✉ [Sholeh2066@gmail.com](mailto:Sholeh2066@gmail.com)

### ABSTRACT

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received

16 April 2022

Revised

17 April 2022

Accepted

18 April 2022

#### Key Word

How to cite

Doi

This research was conducted to test the success of student learning through the media applied, namely a virtual laboratory in chemistry lessons at MAN 2 Rembang. This study uses a qualitative approach with the method of content analysis of objects during the use of a virtual laboratory. The results of the study found that the use of a virtual laboratory in chemistry learning was an effective thing to do on the daily learning outcomes (KKM 70) of students. The effectiveness of this virtual laboratory is due to an increase in student learning outcomes and understanding of chemistry subjects. When viewed from the discipline of collecting chemistry class assignments, using a virtual laboratory also reaped good and positive results, even in class X IPA-2 who submitted assignments in the 100% percentage, meaning the category was complete. This means that the stimulus from the virtual laboratory is able to make learning effective, attractive and increase student motivation in doing assignments in chemistry subjects.

*Chemistry, Virtual, Laboratory.*

<https://pusdikra-publishing.com/index.php/jetl/issue/view/50>

[10.51178/jetl.v4i1.534](https://doi.org/10.51178/jetl.v4i1.534)



This work is licensed under a

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## PENDAHULUAN

Pada saat peserta didik duduk di bangku SMP/MTs pernah sekilas mempelajari kimia. Ketika masuk di bangku SMA/MA kimia dipelajari lebih dalam/intens. Mereka harus dihadapkan dengan banyaknya materi kimia yang abstrak yang tidak mudah untuk difahami misalnya Struktur Atom, Ikatan Kimia, reaksi-reaksi kimia dan Stoikiometri (perhitungan kimia). Hal ini menimbulkan kejengkelan, kebosanan, sikap masa bodoh, sehingga perhatian, minat, dan motivasi peserta didik menjadi rendah di MAN 2 Rembang berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh peneliti. (NLI et al., 2018) Memang kesulitan dalam memahami kimia ini dibuktikan dari hasil penelitian yang mengatakan bahwa faktor penyebab kesulitan belajar kimia meliputi 2 faktor yaitu faktor internal yang meliputi pemahaman konsep prasyarat dan

konsep-konsep pada materi larutan penyangga rendah, kemampuan matematika rendah, minat, dan motivasi belajar kimia rendah. Faktor eksternal penyebab kesulitan belajar meliputi metode mengajar yang diterapkan guru, pengaruh negatif teman sebaya, keadaan dan waktu pembelajaran yang kurang kondusif. (Sariati et al., 2020) Selain itu pengaruh negatif teman sebaya, fasilitas yang kurang memadai juga menjadi penghambat kesulitan belajar pada mata pelajaran kimia. (Sudiana et al., 2019) Faktor yang menjadi kesulitan dalam pembelajaran kimia yaitu minat belajar kimia rendah, motivasi belajar kimia rendah, pemaknaan konsep siswa terhadap materi kelarutan dan hasil kali kelarutan rendah, pemahaman konsep prasyarat materi kelarutan dan hasil kali kelarutan rendah, dan kemampuan siswa dalam operasi matematika yang lemah.

Dewasa ini memang pembelajaran kimia juga diperparah oleh dampak covid 19 yang membuat pembatasan sosial dalam skala besar. Imbasnya pembelajaran tidak boleh dilakukan secara tatap muka padahal pelajaran kimia butuh praktikum di laboratorium untuk memahami konsep-konsep kimia secara kuantitatif. Padahal secara teoritis sudah dikatakan bahwa pembelajaran kimia tidak dapat dilakukan hanya dengan pemberian materi secara teoritis saja (Farida et al., 2020).

Walaupun dalam usahanya pembelajaran di masa pandemi Covid-19 tetap mengusahakan peserta didik untuk melakukan merdeka belajar dalam beberapa jaringan atau yang disingkat sebagai pembelajaran daring (Sari, 2020). Harapannya adalah dengan Kemajuan teknologi yang sangat pesat, saat ini peserta didik sudah banyak yang menggunakan laptop dan android, dengan aplikasi laboratorium maya yang sudah disediakan oleh Kemendikbud dan atau di google playstore sebagai media pembelajaran kimia sangat membantu peserta didik dalam mempelajari dan memahami materi-materi kimia yang abstrak menjadi konkrit (Nahdi et al., 2020).

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di SMA dan merupakan suatu objek psikologi yang dapat dihubungkan dengan perasaan ataupun sikap positif dan negatif (Subagia, 2014). Sikap peserta didik terhadap mata pelajaran kimia dapat diketahui dari cara peserta didik bereaksi atau memberikan respon terhadap kimia ketika kegiatan pembelajaran berlangsung, baik di dalam kelas maupun di luar kelas. Sikap dapat bersifat positif dengan adanya kecenderungan tindakan mendekati, menyenangkan dan mengharapkan objek tertentu. Peserta didik yang memiliki sikap positif, ia akan menganggap kimia itu sebagai pelajaran yang mudah dan asyik untuk dipelajari. Ia akan semangat dan selalu memperhatikan penjelasan dari guru ketika pembelajaran berlangsung. Selain itu peserta didik yang memiliki sikap positif terhadap

kimia akan selalu belajar atas kesadaran sendiri bukan hanya karena ada tugas ataupun ketika akan ujian saja, sehingga prestasi belajarnya pun akan baik (Rahayu, 2017).

Laboratorium virtual adalah jenis teknologi yang perlu dibawa ke ruang kelas untuk meningkatkan metode pembelajaran di era digital saat ini. Penggunaan media praktikum virtual berbasis android mempunyai banyak kelebihan diantaranya yaitu: 1) Sangat mudah dioperasikan, 2) memiliki desain yang menarik dan materi yang disajikan sederhana namun mudah dipahami, 3) terdapat soal-soal latihan yang sesuai dengan KD/KI dan indikator berpikir kreatif, 4) terdapat laboratorium virtual yang dapat digunakan dan dilengkapi dengan alat dan bahan untuk melakukan kegiatan simulasi atau percobaan layaknya di laboratorium nyata, 5) sangat praktis, yakni dapat dioperasikan dimana saja, 6) tidak bergantung dengan adanya jaringan data karena dapat dimainkan secara offline” (Sugiharti & Sugandi, 2020). Menurut (Sarlivati, 2021) Laboratorium virtual yang diintegrasikan dalam pembelajaran sains/kimia sangat membantu siswa dalam pemahaman materi dimasa pandemi Covid-19. Dalam kondisi pembelajaran daring sekalipun, siswa tetap dapat mengeksplorasi dan menganalisis konsep-konsep yang ditemukan dalam video praktikum. Laboratorium virtual dapat menjadi solusi bagi pendidik dalam menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar dari rumah dimasa pandemi Covid-19

Oleh karenanya ditengah dilematikan pembelajaran jarak jauh, covid 19 dan kesulitan-kesulitan dalam keberlangsungan bagi para guru dalam melakukan kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran kimia yang dibuktikan dari hasil analisis dan riset-riset terdahulu. Sehingga membuat penulis tertarik untuk mealkukan penelitian sehingga memudahkan memahami pelajaran kimia melalui laborarotium virtual.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan pada peserta didik kelas X IPA-1 dan X IPA-2. Sampel penelitian diambil secara acak 20 peserta didik kelas X IPA-1 dan X IPA-2. Tempat *best practice* ini adalah MAN 2 Rembang Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Juli 2020 sampai dengan Desember 2020, semester gasal tahun pelajaran 2020/2021. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, yaitu memakai analisis konten terhadap materi kimia yang abstrak di kelas X IPA MAN 2 Rembang untuk mengetahui keterkaitan antara pelaksanaan proses pembelajaran praktikum dengan penggunaan teknologi/aplikasi laboratorium virtual sebagai media belajar di masa pandemi COVID-19.

Analisis konten adalah teknik penelitian yang mengumpulkan dan menganalisa isi dari sebuah teks. Analisis konten adalah metode penelitian yang tidak menggunakan manusia sebagai objek penelitian. Analisis konten menggunakan simbol atau teks di media tertentu, kemudian simbol atau teks diproses dan dianalisis. Analisis konten kualitatif menggunakan berbagai alat dan metode untuk mempelajari konten media (Ahmadi, 2014; Lexy Moleong, 2014).

Proses penelitian ini dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- 1) Mengidentifikasi sikap positif dan sikap negatif pada peserta didik. Penulis dan peserta didik kls X IPA-1 dan X IPA-2 belum pernah ketemu / tatap muka untuk mengetahui sikap positif dan sikap positif peserta didik, penulis memberi angket minat dan motivasi peserta didik terhadap mata pelajaran kimia, rekam jejak digital kehadiran peserta didik saat berlangsungnya pembelajaran kimia secara daring melalui webinar pada mikrosoft teams
- 2) Mengidentifikasi peserta didik yang mengalami kendala dalam webinar saat pembelajaran daring. Penulis memberikan angket faktor-faktor yang mempengaruhi kehadiran peserta didik saat berlangsungnya pembelajaran kimia secara daring melalui webinar pada mikrosoft teams
- 3) Mengidentifikasi dan menganalisis kompetensi peserta didik berdasarkan konsep kimia yang sudah dikuasai sebelumnya. Penulis memberikan tes diagnostik materi kimia kelas X semester gasal sesuai bab yang sudah dipelajari.
- 4) Melaksanakan praktikum virtual untuk membuktikan konsep dan teori materi kimia kelas X semester gasal yang dipelajari. Penulis memberikan tugas laporan praktikum dan ulangan harian materi kimia kelas X semester gasal sesuai bab yang sudah dipelajari.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Belajar Harian (KKM 70) Peserta Didik Dengan Menggunakan Laboratorium Virtual

Terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang dilihat dari hasil penilaian harian (KKM 70), berikut perbandingan hasil nilai sebelum dan sesudah menggunakan laboratorium virtual

**Tabel 1.**  
**Sebelum Menggunakan Laboratorium Virtual**

Kelas	Jumlah responden	Tuntas	Belum tuntas
X IPA-1	20	6 (30%)	14 (70%)
X IPA-2	20	10 (50 %)	10 (50%)

Hasil nilai sebelum menggunakan laboratorium virtual terlihat bahwa dari jumlah responden sebanyak 20 orang pada kelas X IPA-1 dan X IPA-2. Pada kelas X IPA-1 ada 6 atau 30% siswa yang tuntas, namun ada 14 atau 70% siswa yang belum tuntas. Dari kelas X IPA-2 terdapat 10 atau (50 %) siswa yang tuntas dan 10 atau (50%) yang masih belum tuntas.

Ini menunjukkan lemahnya pemahaman mata pelajaran kimia selama pandemic dilihat dari hasil KKM dari para siswa. Setengan dari kelas X IPA-2 tidak tuntas, dan 14 dari 20 orang siswa pada kelas X-IPA-1 tidak tuntas, yang berarti menunjukkan lebih banyak siswa yang tidak tuntas memahami Kimia di kelas X IPA 1 dan 2 di MAN 2 Rembang.

Namun setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual ada peningkatan yang signifikan. Adapun hasil dari peningkatan KKM sebagai berikut.

**Tabel 2.**  
**Sesudah Menggunakan Laboratorium Virtual**

Kelas	Jumlah responden	Tuntas	Belum tuntas
X IPA-1	20	12 (60%)	8 (40%)
X IPA-2	20	16 (80 %)	4 (20%)

Terdapat peningkatan hasil belajar pada kategori tuntas baik kelas X-IPA-1 maupun X IPA-2. Dengan dibuktikan dari 20 siswa terdapat 12 (60%) tuntas dan 8 (40%) tidak tuntas pada kelas X IPA-1 yang sebelumnya hanya 6 (30%) tuntas dan 14 (70%). Begitu pula pada kelas X IPA-2 bahwa dari 20 siswa yang di uji terdapat 16 (80 %) tuntas dan 4 (20%) tidak tuntas yang sebelumnya hanya 10 (50 %) tuntas dan 10 (50%).

Ada peningkatan yang sangat signifikan ketidak pemebelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual dilakukan pada mata pelajaran kimia. Sisi positif yang didapatkan adalah bahwa dari Dampak penggunaan laboratorium virtual pada pembelajaran kimia kelas X IPA-1 dan X IPA-2 MAN 2 Rembang yaitu meningkatnya sikap positif terhadap ilmu kimia dan meningkatnya kempuan peserta didik dalam memahami ilmu kimia.

Terdapat hasil belajar siswa yang positif dengan menggunakan pembelajaran online (Febriana & Sasmita, 2022). Namun memang dibutuhkan keterampilan lebih dalam penggunaan virtual lab ini, seperti dalam pengaturan diri yang jauh dari control guru (Setyaningrum et al., 2021).

### **Peningkatan Disiplin Siswa Dalam Pengumpulan Tugas**

Tugas yang diberikan kepada siswa merupakan bentuk pelatihan untuk mengasah pengetahuan, sikap dan juga disiplin pada diri mereka. Sebelum menggunakan laboratorium virtual siswa yang mengumpulkan tugas sangat tidak memuaskan di buktikan dengan rendahnya jumlah siswa yang mengumpulkan tugas, dapat dilihat seperti tabel dibawah ini.

**Tabel 3.**

#### **Pengumpulan Tugas Sebelum Menggunakan Laboratorium Virtual**

<b>Kelas</b>	<b>Jumlah responden</b>	<b>Tuntas</b>	<b>Belum tuntas</b>
X IPA-1	20	13 (65%)	7 (50%)
X IPA-2	20	18 (90%)	2 (10%)

Bila melihat dari hasil pengumpulan tugas dari kelas X IPA-1 dan X IPA-2 bahwa masih ada 9 siswa yang masih belum tuntas dalam pengumpulan tugas yang telah diberikan. Ini menunjukkan belum maksimalnya pembelajaran yang dilakukan pada masa pandemic di MAN 2 Rembang. Sedikit diperparah pada kelas X IPA-1 bahwa dari 9 siswa yang tidak mengumpul terdapat 7 dari kelas X IPA-1. Sehingga masih dianggap pembelajaran tanpa laboratorium virtual belum tepat untuk dilakukan di era covid-19 ini.

**Tabel 4.**

#### **Pengumpulan Tugas Sesudah Menggunakan Laboratorium Virtual**

<b>Kelas</b>	<b>Jumlah responden</b>	<b>Tuntas</b>	<b>Belum tuntas</b>
X IPA-1	20	18 (90%)	2 (10%)
X IPA-2	20	20 (100%)	0 (0%)

Terlihat adanya peningkatan positif pada disiplin dalam pengumpulan tugas siswa setelah menggunakan laboratorium. Pada kelas X MAN 2 Rembang menunjukkan bahwa hanya 2 orang siswa dari 40 orang yang tidak mengumpulkan tugas. Ini menunjukkan adanya perubahan yang signifikan dalam memahami mata pelajaran kimia.

### **Dua Sisi Penggunaan Laboratorium Virtual Pada Pembelajaran**

Pandemi Covid-19 menjadi penghambat sekaligus penunjang kreatifitas dalam melakukan pembelajaran di sekolah/madrasah, khususnya di MAN 2 Rembang. Semua metode dicoba untuk memudahkan pemahaman kepada siswa dalam pembelajaran dari seluruh mata pelajaran. Terutama pelajaran Kimia yang memerlukan praktikum langsung. Terobosan laboratorium virtual memang mejadi solusi, namun tetap saja memiliki kendala yang cukup serius karena mengurangi efektivitas pada pembelajaran atau praktikum.

Laboratorium virtual tidak bisa diterapkan secara penuh dalam menggantikan laboratorium nyata, ini dikarenakan tingkat pengalam dan keterampilan praktik dengan virtual lab yang tidak sebaik dengan reality lab. Selain itu Praktikum dengan menggunakan Laboratorium virtual tidak secara langsung berinteraksi dengan alat dan bahan kimia, sehingga virtual lab lebih efektif jika sebagai pendahulu saja untuk menunjang pemahaman pada materi praktikum (Maksum & Saragih, 2020).

Selain itu kendala seperti tidak memiliki kuota internet pasti siswa tidak dapat mengakses laboratorium virtual sehingga terhambat dalam proses pembelajaran. Dan lagi apabila siswa mengalami kesulitan mengenai tata cara pelaksanaan praktikum virtual, karena menggunakan bahasa inggris sebagai bahasa pengantar, pastinya juga akan menghambat proses pembelajaran siswa yang akan berdampak pada hasil belajar. Ditambah lagi gangguan jaringan, fasilitas seperti HP/laptop yang tidak memadai (Magfiroh, 2018).

Memang betul bahwa Laboratorium virtual dapat menjadi media untuk membantu pengajar maupun instruktur dalam melaksanakan praktikum disekolah. Dengan menggunakan bantuan media komputer interaktif, praktikum yang berbasis virtual dapat dilakukan. Peserta praktikum dapat menggunakan dan menambah pengetahuan yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami dan dapat melakukan praktikum dengan laboratorium visual tersebut seolah seperti nyata. Capaian pembelajaran dalam praktikum juga dapat terpenuhi sesuai kompetensinya.

Pembelajaran dengan menggunakan Laboratorium Virtual juga mampu Mengasah ketajaman ingatan dengan menggabungkan teori yang sebelumnya dikelas dan praktikum di laboratorium yang sedang dilakukan.

Dengan perancangan komputer secara interaktif laboratorium virtual dapat menjadi media praktikum secara online maupun offline yang menyenangkan serta lebih efektif dan efisien dalam menggunakan waktu praktikum. Menggunakan laboratorium virtual juga memiliki kelebihan dimana lebih menghemat dana laboratorium, dimana peralatan tidak mengalami kerusakan dan harus diganti. Sedangkan menggunakan laboratorium secara nyata, para praktikum tidak dapat menghindari peralatan yang mudah rusak jika sering digunakan dan harus menggantinya dengan biaya mahal (Rina Mirdayanti & Murni, 2017).

## KESIMPULAN

Penggunaan Laboratorium Virtual pada pembelajaran kimia adalah hal yang efektif dilakukan terhadap hasil belajar harian (KKM 70) peserta didik. Efektifnya laboratorium virtual ini dikarenakan adanya peningkatan hasil belajar dan pemahaman siswa terhadap mata pelajaran kimia. Bila ditinjau dari disiplin dalam mengumpulkan tugas pelajaran kimia juga dengan menggunakan laboratorium virtual menuai hasil baik dan positif, bahkan di kelas X IPA-2 yang mengumpulkan tugas berada dalam presentase 100%, artinya kategori tuntas. Ini artinya stimulus dari laboratorium virtual mampu mengefektifkan pembelajaran, berdaya tarik serta meningkatkan motivasi siswa dalam mengerjakan tugas pada mata pelajaran kimia.

## PENGAKUAN

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Rembang pada semester gasal, penelitian ini dilakukan untuk menguji keberhasilan belajar siswa melalui media yang diterapkan yaitu laboratorium virtual. Terimakasih saya ucapkan yang sebesar-besarnya kepada seluruh partisipan yang berkenan membantu penelitian ini, terutama siswa kami yang menjadi objek/sampel pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, R. (2014). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Ar-Ruzz Media.
- Farida, Rahmawati, Ida, Risa, Aisyah, Riri, Helsy, & Imelda. (2020). *Pembelajaran kimia sistem daring di masa pandemi Covid-19 bagi generasi Z* [UIN Sunan Gunung Djati]. <http://digilib.uinsgd.ac.id/30638/>
- Febriana, M., & Sasmita, H. F. S. (2022). Pengaruh Pembelajaran Online Kontekstual dengan Video Praktik Terhadap Pemahaman Materi Pengukuran bagi Peserta Didik. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(3), 1083–1092. <https://doi.org/10.54259/mudima.v2i3.457>
- Lexy Moleong. (2014). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rosdakarya.



- Magfiroh, L. (2018). Strategi Peningkatan Mutu Pendidikan Madrasah Melalui Total Quality Management (TQM) di Madrasah Ibtidaiyah Wahid Hasyim Yogyakarta. *Ta'lim: Jurnal Studi Pendidikan Islam*, 1(1).
- Maksum, A. H., & Saragih, Y. (2020). Analisis Penerapan Virtual Laboratorium Versus Reality Laboratorium. *Jurnal TIARSIE*, 17(2), 47. <https://doi.org/10.32816/tiarsie.v17i2.72>
- Nahdi, K., Ramdhani, S., Yuliatin, R. R., & Hadi, Y. A. (2020). Implementasi Pembelajaran pada Masa Lockdown bagi Lembaga PAUD di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 177. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.529>
- NLI, S., IW, M., & IK, S. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Larutan Penyangga Di SMA Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(2), 75. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v2i2.21170>
- Rahayu, S. (2017). *Mengoptimalkan Aspek Literasi Dalam Pembelajaran Kimia Abad 21*. [https://www.researchgate.net/profile/Sri-Rahayu-16/publication/331986198\\_Mengoptimalkan\\_Aspek\\_Literasi\\_Dalam\\_Pembelajaran\\_Kimia\\_Abad\\_21/links/5e58f4b4a6fdccbaba081737/Mengoptimalkan-Aspek-Literasi-Dalam-Pembelajaran-Kimia-Abad-21.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sri-Rahayu-16/publication/331986198_Mengoptimalkan_Aspek_Literasi_Dalam_Pembelajaran_Kimia_Abad_21/links/5e58f4b4a6fdccbaba081737/Mengoptimalkan-Aspek-Literasi-Dalam-Pembelajaran-Kimia-Abad-21.pdf)
- Rina Mirdayanti, & Murni. (2017). Kajian Penggunaan Laboratorium Virtual Berbasis Simulasi Sebagai Upaya Mengatasi Ketidak-Sediaan Laboratorium. *Visipena Journal*, 8(2), 323-330. <https://doi.org/10.46244/visipena.v8i2.415>
- Sari, N. (2020). Problematika Pelaksanaan Pembelajaran Daringmasa Pandemic Covid-19 di MIN 3 Medan. *Journal Of Education And Teaching Learning (JETL)*, 2(3), 44-57. <https://doi.org/10.51178/jetl.v2i3.67>
- Sariati, N. K., Suardana, Nyoman, I., Wiratini, & Made, N. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran (JIPP)*, 4(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jipp.v4i1.15469>
- Sarlivati. (2021). Pandemi Tak Menghambat Praktikum. *Acehtrend.COM*. <https://www.acehtrend.com/news/pandemi-tak-menghambat-praktikum/index.html>
- Setyaningrum, N., Rubini, B., & Ardianto, D. (2021). Analisis Kemampuan Self Regulation Siswa pada Pembelajaran Sains saat PJJ Online di Era Pandemi Covid-19. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 5(1), 9-20. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i1.852>
- Subagia. (2014). *Prosiding Seminar Nasional*.
- Sudiana, I. K. S., Suja, I. W., & Mulyani, I. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.23887/jpk.v3i1.20943>
- Sugiharti, S., & Sugandi, M. K. (2020). *Laboratorium Virtual : Media Praktikum Online Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Di Masa Pandemi*. <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/download/299/286/>