

PELATIHAN PENENTUAN KADAR CUKA MAKANAN DENGAN METODE TITRASI DALAM ACARA MGPM KIMIA MADRASAH ALIYAH SE-KABUPATEN KEDIRI

Nadhifah Al Indis¹, Muhammad Alwi Syahara², A. Sirojul Anam Izza Rosyadi

¹Politeknik Negeri Jember (nadhifah@polije.ac.id)

²Universitas Islam Kadrii (ibnu.masrury@gmail.com)

³Politeknik Negeri Jember (sirojulanam_izza@polije.ac.id)

Abstract

Subject Teacher Deliberation (STD) is an event that facilitates teachers in the same field of knowledge, to improve their competence, through training forums, discussions, exchanging opinions, and experiences. Teachers who can join in STD activities are teachers who teach at Junior High School / equivalent and Senior High School / equivalent. As a lecturer with an educational background in chemistry education and chemistry of science, the subjects in this community service were teachers at Islamic Senior High School (Madrasah Aliyah) in Kediri Regency. The theme for this activity is determining of food vinegar concentration levels using acid-base titration method. This activity was carried out in two stages. The first is presentation and discussion about acid and base titration, and then continued with the practice of determining the concentration levels of food vinegar using acid-base titration method in the Chemical Laboratory, State Madrasah Aliyah (MAN) 2 Kediri. This activity was carried out in 8 meetings every Saturday from 22 October to 10 December 2022. The results of this activity were uniform understanding and good ability of the material provided. The average final understanding and abilities obtained increased from 3.7 points to 4.6 points.

Keywords: STD; titration; food vinegar.

Abstrak

Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) merupakan merupakan sebuah acara yang memfasilitasi para guru dibidang ilmu yang sama, untuk meningkatkan dan memperkuat kompetensi guru, melalui forum pelatihan, diskusi, bertukar pendapat, dan pengalaman. Guru-guru yang bisa bergabung dalam kegiatan MGMP adalah guru yang mengajar di SMP / MTs / sederajat dan SMA / MA / sederajat. Sebagai dosen dengan latar belakang pendidikan kimia dan kimia murni, subjek pengabdian masyarakat dalam kegiatan ini adalah guru-guru kimia tingkat Madrasah Aliyah se-Kabupaten Kediri. Tema yang diangkat adalah penentuan kadar cuka makanan dengan metode titrasi asam-basa (asidi-alkali metri). Kegiatan ini dilaksanakan dengan dua tahapan, yakni presentasi dan diskusi tentang materi asidi-alkali meteri, kemudian dilanjutkan dengan praktik penentuan kadar cuka makanan dengan metode titrasi asam-basa di Labaoratorium kimia, MAN 2 Kota Kediri.

Artikel diterima: 25 September 2023

direvisi: 17 Oktober 2023

disetujui: 25 Oktober 2023



Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-Berbagi Serupa 4.0 Internasional.

Kegiatan ini dilaksanakan sebanyak 8 kali pertemuan setiap hari Sabtu mulai tanggal 22 Oktober hingga 10 Desember 2022. Hasil kegiatan ini berupa keseragaman pemahaman dan kemampuan yang baik terhadap materi yang telah diberikan. Rata-rata pemahan dan kemampuan akhir yang diperoleh meningkat dari 3,7 poin menjadi 4,6 poin.

Kata Kunci: MGPM; titrasi; cuka makanan.

Pendahuluan

Guru adalah sebuah profesi yang memiliki kompetensi atau keahlian tertentu dalam bidang pendidikan. Kompetensi tersebut meliputi mengajar dan mendidik. Mengajar yaitu kegiatan mengajarkan ilmu pengetahuan dan teknologi kepada peserta didik sesuai dengan bidang keahlian masing-masing. Sedangkan mendidik yaitu mengajarkan dan mengembangkan nilai-nilai kehidupan berupa etika, tata krama, dan budi pekerti yang luhur (Rosni, 2021).

Latar belakang pendidikan guru, lingkungan geografis dan lingkungan sekolah dapat mempengaruhi perbedaan kompetensi guru yang menyebabkan kompetensi guru dibidang dan jenjang pendidikan yang sama menjadi tidak merata, sehingga mengakibatkan terjadinya kesenjangan ilmu dan pengalaman yang diterima oleh peserta didik meskipun mereka berada pada bidang dan jenjang pendidikan yang sama. Oleh karena itu, agar hasil pendidikan bisa lebih merata, perlu diadakan musyawarah guru mata pelajaran yang sebidang atau bisa disebut sebagai MGMP (Anwar, 2017).

Sebagai dosen, kami memiliki kewajiban melaksanakan tridharma yang salah satunya adalah pengabdian kepada masyarakat. Tahun sebelumnya, tim dosen telah mengadakan pengabdian kepada masyarakat di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur untuk pengembangan produksi bawang merah (Astoko dkk., 2022). Sedangkan tahun ini, subjek pengabdian masyarakat dalam kegiatan ini adalah guru-guru kimia tingkat Madrasah Aliyah se-Kabupaten Kediri. Kegiatan MGMP adalah *sharing* atau bertukar ilmu pengetahuan, teknologi, pengalaman, kebijakan, dan

sekaligus memecahkan masalah yang berkaitan dengan pengajaran ataupun kebijakan-kebijakan sekolah (Najri, 2020).

Titrasi asam-basa merupakan pelajaran kimia yang penting untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya adalah penerapan di bidang pangan dan kesehatan. Titrasi asam basa merupakan metode penentuan suatu kadar dalam sample yang belum diketahui konsentrasinya dengan larutan asam atau basa yang sudah diketahui konsentrasinya (Rahmawati dkk., 2021). Oleh karena itu kami memberikan materi berupa pelatihan titrasi asam – basa untuk menentukan kadar cuka makanan yang beredar dipasaran.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan musyawarahh guru mata pelajaran kimia Madrasah Aliyah se-Kabupaten Kediri, dimulai dengan acara pembukaan, do'a, kemudian sambutan-sambutan, *sharing* materi yang berupa presentasi dan diskusi, serta praktik langsung di laboratorium. Acara ini didakan di aula gedung sekolah dan laboratorium Kimia Madrasah Aliyah Negeri 2 (MAN 2) Kota Kediri. Kegiatan ini dilaksanakan sebanyak 8 kali pertemuan setiap hari Sabtu mulai tanggal 22 Oktober hingga 10 Desember 2022, dengan jumlah peserta sebanyak 40 orang perwakilan dari masing-masing sekolah. Indikator capaian keberhasilan dari kegiatan ini adalah peningkatan dan keseragaman terhadap pemahaman materi serta kemampuan praktik di laboratorium. Peserta pelatihan diberikan lembaran kuisisioner sebelum dan sesudah kegiatan dilaksanakan, untuk mengetahui tingkat pemahaman materi dan ketrampilan di laboratorium. Scoring

dimulai dari poin 1 hingga 5. Poin 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = kurang setuju, 4 = setuju, 5 = sangat setuju.

Pelaksanaan kegiatan ini membutuhkan beberapa alat dan bahan. Alat yang digunakan saat sesi presentasi dan diskusi adalah LCD proyektor, layar LCD, laptop, kabel, laser pointer, meja, kursi, papan tulis, dan alat tulis. Sedangkan alat yang digunakan untuk praktik di Laboratorium adalah gelas kimia ukuran 100 mL dan 250 mL, erlenmeyer ukuran 100 mL, buret ukuran 50 mL, pipet tetes, labu ukur 10 mL dan 50 mL, statip, klem, bola hisap, pipet ukur 1 mL dan 10 mL, pipet volume 1 mL dan 10 mL, botol timbang, kaca arloji, corong gelas, pengaduk kaca / spatula, dan neraca analitik. Bahan kimia yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sample cuka makanan yang dibeli dipasaran, larutan baku primer asam oksalat ($H_2C_2O_4$ 0,1 N), larutan baku sekunder natrium hidroksida (NaOH 0,1 N), larutan indikator phenolphthalein 1% (dalam ethanol 96%).

Hasil dan Pembahasan

Penyajian Materi Presentasi

Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) merupakan merupakan sebuah acara yang memfasilitasi para guru dibidang ilmu yang sama, untuk meningkatkan dan memperkuat kompetensi guru, melalui forum pelatihan, diskusi, bertukar pendapat, dan pengalaman. Guru-guru yang bisa bergabung dalam kegiatan MGMP adalah guru yang mengajar di SMP / MTs / sederajat dan SMA / MA / sederajat, untuk guru yang mengajar di SD / MI / sederajat memiliki wadah tersendiri yang disebut sebagai KKG (Kelompok Kerja Guru). Sedangkan khusus untuk kepala sekolah tergabung dalam program MKKS (Musyawarah Kerja Kepala Sekolah) (Uslimah, 2006).

Politeknik Negeri Jember dan Universitas Islam Kediri (UNISA) bekerja sama dengan Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Kota Kediri, mengadakan

program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) Guru Madrasah Aliyah melalui MGMP Kimia se-Kabupaten Kediri. Salah satu materi pelatihan yang disampaikan pada MGMP Kimia Madrasah Aliyah se-Kabupaten Kediri adalah Pelatihan Metode Titrasi Asam Basa untuk Menentukan Kadar Cuka Makanan. Kegiatan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pelatihan teori di forum diskusi dan pelatihan praktik di Laboratorium.

Melalui acara MGMP Kimia, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru-guru Madrasah Aliyah se-Kabupaten Kediri, diantaranya adalah (Hidayati dkk., 2020) :

1. Meningkatkan kemampuan dan ketrampilan mengajar baik di kelas ataupun di laboratorium, khususnya materi titrasi asam – basa.
2. Memperoleh informasi mengenai ilmu pengetahuan dan teknologi terbaru dibidang pendidikan, pembaharuan kurikulum, dan sebagainya
3. Meningkatkan kemampuan guru dalam menyusun dan mengembangkan RPP dan silabus.
4. Meningkatkan kompetensi guru dalam penyelenggaraan pembelajaran PAIKEM, yaitu Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan.
5. Menunjang pemerataan dalam hal peningkatan kegiatan belajar mengajar, sehingga setiap siswa di Madrasah Aliyah se-Kabupaten Kediri memiliki standart kompetensi yang sama.

Materi titrasi asam – basa diajarkan di kelas XI dan merupakan materi yang penting dalam Ujian Nasional, oleh karena itu materi inilah yang dipilih. Selain mendapatkan pendalaman materi titrasi asam – basa secara teori, guru-guru Madsarah Aliyah se-Kabupaten Kediri juga memperoleh pelatihan pratik titrasi (penentuan kadar asam cuka) di laboratorium, sehingga teori dan skill bisa berjalan dengan seimbang.

Titrasi asam basa yaitu penetapan kadar suatu zat atau sampel asam dengan

dengan larutan baku basa (yang sudah diketahui konsentrasinya), atau sampel berupa larutan basa dengan yang dititrasi dengan larutan baku asam (dengan konsentrasi yang sudah diketahui). Asidimetri dan alkalimetri ini tergolong reaksi netralisasi yaitu reaksi antara ion hidrogen (H^+) yang bersumber dari asam dengan ion hidroksida (OH^-) yang bersumber dari basa, keduanya bergabung menghasilkan molekul air yang bersifat netral. Reaksi netralisasi ini juga dapat juga diartikan sebagai reaksi antara penyumbang proton (asam) dengan penerima / aseptor proton (basa) (Faiqoh dkk., 2022).

Larutan standart merupakan larutan yang diperoleh dengan cara menimbang suatu zat padat yang memiliki kemurnian tinggi secara akurat dan melarutkannya dengan sejumlah pelarut tertentu dalam labu ukur. Larutan standart ada dua jenis, yaitu primer dan sekunder. Larutan standart primer itu harus 100% murni, bersifat stabil pada suhu kamar maupun pada suhu tinggi, dan memiliki berat molekul relatif (BE) yang besar guna untuk memperkecil kesalahan relatif atau eror pada saat penimbangan. Contoh larutan standart primer adalah asam oksalat ($H_2CO_4 \cdot 2H_2O$) dan natrum karbonat (Na_2CO_3). Larutan standart sekunder merupakan larutan dengan konsentrasi tertentu, yang masih harus dipastikan konsentrasinya dengan cara dititrasi dengan larutan standart primer. Contoh standarts sekunder adalah natrium hidroksida ($NaOH$). Natrium hidroksida tidak bisa dipakai sebagai larutan standart primer disebabkan sifatnya yang higroskopis ($NaOH$ dapat menyerap uap air dari lingkungan disekitarnya) (Ningsih dkk., 2019).

Titik Equivalent adalah saat titrasi mencapai kesetimbangan / setara secara stoikiometri ($mol\ asam = mol\ basa$). Hasil titrasi yang benar adalah ketika jarak antara titik equivalent dan titik akhir tidak berbeda jauh. Titik Akhir Titrasi yaitu saat proses titrasi dihentikan, ditandai dengan adanya perubahan warna pada indikator sehingga mudah terlihat oleh mata tanpa perlu

bantuan alat. Indikator titrasi merupakan senyawa kimia yang bisa berubah warna ketika dalam suasana asam dan dalam suasana basa. Berikut ini ada beberapa jenis indikator titrasi asam-basa yang bisa digunakan, jenis indikator, perubahan warna, dan trayek pH-nya dapat dilihat pada Tabel 1. Kegiatan ini menggunakan sample cuka mananan (yang merupakan asam lemah) dengan larutan standart $NaOH$ (basa kuat) dengan titik ekuivalen lebih dari 7, tepatnya berada di pH sekitar 8-9, oleh karena itu dipilih indikator fenolftalein.

Tabel 1. Indikator Titrasi Asam – Basa (Ratnasari dkk., 2016)

Indikator	Trayek pH	Warna	
		Asam	Basa
Metil jingga	3,1 – 4,4	Merah	Jingga
Metil merah	4,2 – 6,2	Merah	Kuning
Timol biru	8,0 – 9,6	Kuning	Biru
Fenolftalein	8,3 – 10	Tidak berwarna	Merah

Berikut ini adalah gambar kegiatan MGMP kimia Madrasah Aliyah se-Kabupaten Kediri saat selesai presentasi dan diskusi di ruangan aula (Gambar 1). Kemudian dilanjutkan dengan pembahasan praktik penentuan kadar cuka makanan dengan metode titrasi asam – basa di Laboratorium.



Gambar 1. Dokumentasi dalam Ruangan

Praktik di Laboratorium

Setelah sesi presentasi dan diskusi dalam ruangan, dilanjutkan dengan praktik di Laboratorium. Praktikum dimulai

dengan mempersiapkan alat dan bahan sesuai dengan petunjuk yang telah disampaikan. Kemudian dilanjutkan dengan praktik melakukan penetapan kadar cuka makanan dengan metode titrasi asam – basa yang dibantu dengan beberapa asisten Laboratorium yang merupakan mahasiswa pada Program Studi Kimia, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri. Berikut ini adalah dokumentasi saat melakukan praktikum di Laboratorium, diantaranya adalah praktik pelarutan dan pengenceran bahan kimia (Gambar 2), pencampuran larutan sample asam cuka dengan indikator fenolftalein (Gambar 3), proses titrasi asam cuka dengan larutan NaOH 0,1 N (Gambar 4), dan hasil setelah sample dititrasi oleh NaOH yang berwarna pink muda bening (Gambar 5).



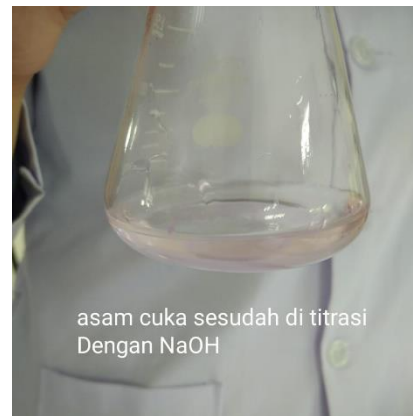
Gambar 2. Dokumentasi Pelarutan dan Pengenceran Bahan Kimia



Gambar 3. Dokumentasi Pencampuran Asam Cuka dengan Indikator Fenolftalein



Gambar 4. Dokumentasi Pencampuran Sample Asam Cuka dengan Indikator Fenolftalein



Gambar 5. Dokumentasi Hasil Titrasi Sample Cuka Makanan dengan Larutan NaOH

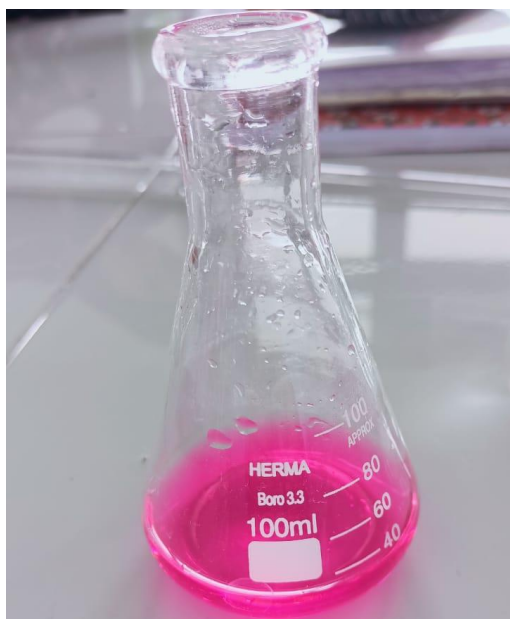
Warna larutan berubah dari bening menjadi pink rose (pink muda bening) yang menandakan titik akhir titrasi dan kegiatan ini harus dihentikan. Pada proses ini harus sangat berhati-hati karena rawan terjadi kesalahan yang mengakibatkan praktiknya gagal dan harus diulang lagi dari awal.

Beberapa kesalahan yang harus dihindari saat melakukan kegiatan titrasi :

1. Kesalahan saat standarisasi larutan
2. Kesalahan saat mengambil larutan menggunakan pipet
3. Kesalahan pembacaan pada buret
4. Kesalahan memilih indikator

5. Ketika indikator ikut bereaksi
6. Kesalahan penetapan titik akhir titrasi

Berdasarkan poin 1 sampai 5, kemungkinan kesalan yang paling sering terjadi adalah pemilihan indikator, dan penetapan titik akhir titrasi (Marzuki & Astuti, 2018). Berikut ini contoh penetepatan titik akhir titrasi yang salah, ketika warna larutan menjadi pink tua / magenta, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kesalahan Penetapan Titik Akhir Titrasi

Tips agar tidak terjadi kesalahan dalam melakukan titrasi adalah, kita harus memastikan pemilihan indikator yang tepat. Selain itu pada saat menimbang, melarutkan, dan mengencerkan dilakukan dengan cara yang tepat dan cermat.

Terakhir pada saat proses titrasi, laju aliran pada buret harus pelan dan konstan. Perlakuan titrasi dilakukan sebanyak 2X (duplo) untuk lebih meyakinkan hasil yang diperoleh, harus tidak berbeda nyata antara hasil pertama dengan kedua. Setelah titrasi selesai dilaksanakan, maka dilakukan perhitungan kadar asam cuka dalam bentuk persentase (%) dengan persamaan berikut :

$$\% \text{ cuka (CH}_3\text{COOH)} = \frac{V_{\text{titran (NaOH)}} \times \text{BE sample (cuka)}}{V \text{ sample (cuka)}} \times 100\%$$

(Rahmawati dkk., 2021)

Keterangan:

V = Volume (mL)

BE = Berat ekuivalen (g/mol)

N = Normalitas titran (N)

Indikator capaian keberhasilan dari kegiatan ini adalah ukuran kuisioner untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah acara dilaksanakan. Sebelum acara dilakukan, poin rata-rata yang diperoleh adalah 3,7 dan pemahamannya peserta tidak seragam. Setelah acara dilakukan poin pahaman materi dan praktik meningkat menjadi 4,6 dan lebih seragam. Poin indikator ada 1 sampai 5. Poin 1 = sangat tidak setuju (STS), 2 = tidak setuju (TS), 3 = kurang setuju (KS), 4 = setuju (S), 5 = sangat setuju (SS). Berikut ini adalah poin rata-rata pemahaman peserta sebelum MGMP (Tabel 2) dan setelah MGMP (Tabel 3).

Tabel 2. Hasil Rata-rata Pemahaman Peserta Terhadap Materi dan Praktik Sebelum MGPM

No.	Uraian	1	2	3	4	5	Rata-rata
1.	Peserta memahi prinsip titrasi asam-basa	0	0	8	32	0	3,8
2.	Peserta memahami aplikasi titrasi asam – basa untuk penentuan kadar cuka makanan	0	0	10	25	5	3,9
3.	Peserta dapat memilih indikator titrasi asam – basa dengan tepat	0	0	24	8	8	3,6
4.	Peserta dapat mempraktikkan titras asam – basa di Laboratorium	0	0	26	14	0	3,4

5.	Peserta dapat menghitung kadar (%) asam cuka pada sample	0	0	15	25	0	3,6
Hasil Poin Rata-rata							3,7

Tabel 3. Hasil Rata-rata Pemahaman Peserta Terhadap Materi dan Praktik Setelah MGPM

No.	Uraian	1	2	3	4	5	Rata-rata
1.	Peserta memahi prinsip titrasi asam-basa	0	0	0	10	30	4,8
2.	Peserta memahami aplikasi titrasi asam – basa untuk penentuan kadar cuka makanan	0	0	0	18	22	4,6
3.	Peserta dapat memilih indikator titrasi asam – basa dengan tepat	0	0	0	27	13	4,3
4.	Peserta dapat mempraktikkan titras asam – basa di Laboratorium	0	0	0	16	24	4,6
5.	Peserta dapat menghitung kadar (%) asam cuka pada sample	0	0	0	11	29	4,7
Hasil Poin Rata-rata							4,6

Seluruh rangkaian pengabdian masyarakat mengenai pelatihan penentuan kadar cuka makanan menggunakan metode titrasi asam – basa telah selesai dilakukan. Selanjutnya ke bagian penutup yang berisi simpulan dan saran.

Penutup

Simpulan

Kegiatan musyawara guru mata pelajaran (MGMP) Kimia telah dilaksanakan dengan baik dan lancar. Kegiatan tersebut terdiri dari dua sesi, yaitu sesi presentasi dan diskusi mengenai materi titrasi asam–basa, kemudian sesi praktik analisis kadar cuka makanan dengan metode titrasi asam–basa di Laboratorium. Kegiatan ini didukung dengan adanya fasilitas yang memadai, baik dari segi ruangan aula yang menjadi tempat diskusi maupun fasilitas praktik di Laboratorium kimia, yang keduanya telah disediakan oleh pihak mitra (MAN 2 Kota Kediri). Sehingga indikator keberhasilan dari kegiatan ini dapat dicapai dengan baik. Pemahaman peserta terhadap materi dan praktik titrasi asam–basa sebelum MGMP rata-rata 3,7 poin, setelah dilaksanakan acara MGMP meningkat menjadi 4,6 poin.

Saran

Saran untuk kedepannya agar pihak-pihak terkait yaitu, Politeknik Negeri Jember, Universitas Islam Kediri, dan MAN 2 Kota Kediri, agar bisa menjalin hubungan kerjasama di bidang yang lainnya. Kerjasama ini diharapkan dapat menambah ilmu, wawasan, pengalaman, serta jaringan sosial di masyarakat. Selain itu kerjasama ini juga dapat menjembatani hubungan antara siswa, guru, dosen, sekolah, dan perguruan tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada pihak mitra, yaitu tim dari MAN 2 Kota Kediri yang telah memberikan fasilitas lengkap, baik fasilitas di ruang aula maupun fasilitas praktik di Laboratorium kimia. Terima kasih juga kepada seluruh peserta hadir, dalam rangkaian kegiatan MGMP Kimia Madrasah Aliyah se-Kabupaten Kediri.

Daftar Pustaka

Anwar, R. (2017). PENGARUH MUSYAWARAH GURU MATA PELAJARAN (MGMP)

- TERHADAP PENINGKATAN PROFESIONALISME DAN KINERJA MENGAJAR GURU SMA NEGERI KOTA TASIKMALAYA. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.17509/jap.v13i1.6393>
- Astoko, E. P., Helilusiatiningsih, N., & Indis, N. A. (2022). Empowerment In Increase Production of Shallot Farmers In Nganjuk Regency, East Java. *Integrative Community Service and Agriculture*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.5281/icsa.v1i1.2>
- Faiqoh, N. S., Imranah, & Yusaerah, N. (2022). ASIDIMETRI DAN ALKALIMETRI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI. *Jurnal Pendidikan IPA - EDUKIMBIOSISI*, 15–21.
- Hidayati, S., Noor, I. H., Sabon, S. S., Joko, B. S., & Wijayanti, K. (2020). *PERAN MUSYAWARAH GURU MATA PELAJARAN (MGMP) DALAM MENINGKATKAN MUTU PEMBELAJARAN DI SMA* (1 ed.). Pusat Penelitian Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. https://pskp.kemdikbud.go.id/asset_s_front/images/produk/1-gtk/buku/1629816100_Puslitjak_36_Peran_MGMP_dalam_Meningkatkan_Mutu_Pembelajaran_di_SM A.pdf
- Marzuki, H., & Astuti, R. T. (2018). ANALISIS KESULITAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI TITRASI ASAM BASA SISWA SMA. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1), 22–27. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v1i1.1862>
- Najri, P. (2020). MGMP DALAM MENINGKATKAN KEPROFESIONALAN GURU MATA PELAJARAN. *Aktualita: Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*, 10(1). <http://ejournal.an-nadwah.ac.id/index.php/aktualita/article/view/166>
- Ningsih, R. D., Natasyah, E., Ananta, S., Fitra, P., Rahmi, N., & Novianty, R. (2019). Pembelajaran konsep asidimetri dan stoikiometri menggunakan chemcollective's virtual chemistry laboratory. *Unri Conference Series: Community Engagement*, 1, 527–535. <https://doi.org/10.31258/unricsce.1.527-535>
- Rahmawati, R., Azis, N. N., & Clarita, L. (2021). PENETAPAN KADAR ASAM ASETAT PADA CUKA NIRA AREN (Arenga pinnata Merr.) BERDASARKAN LAMA PENYIMPANAN. *Jurnal Medika*, 6(1), 16–22. <https://doi.org/10.53861/jmed.v6i1.192>
- Ratnasari, S., Suhendar, D., & Amalia, V. (2016). STUDI POTENSI EKSTRAK DAUN ADAM HAWA (Rhoeo discolor) SEBAGAI INDIKATOR TITRASI ASAM-BASA. *Chimica et Natura Acta*, 4(1), 39. <https://doi.org/10.24198/cna.v4.n1.10447>
- Rosni, R. (2021). Kompetensi guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran di sekolah dasar. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(2), 113. <https://doi.org/10.29210/1202121176>
- Uslimah, A. (2006). Evaluasi Program Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/pep.v8i1.2015>