

EDUKASI PENGGUNAAN PIGMEN TANAMAN SEBAGAI INDIKATOR UNTUK PENINGKATAN PEMAHAMAN PELAJAR SMA TERHADAP MATERI TITRASI ASAM BASA DI DESA BABAKAN KAB.CIREBON

Aliya Nur Hasanah^{1*}, Rimadani Pratiwi², Ade Zuhrotun³, Sri Agung Fitri Kusuma⁴, Driyanti
Rahayu⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

*Korespondensi: aliya.n.hasanah@unpad.ac.id

ABSTRACT. *Educational activities on the use of plant pigments as acid-base indicators in acid-base titrations and how to extract them have been carried out at a high school located in Babakan Village, Ciwaringin District, Cirebon Regency with a pre-test stage to determine the baseline knowledge of students regarding acid-base indicators and pigments, followed by education and ended with a post test using the same material as the pre-test. The pre-test was conducted to measure high school knowledge regarding pigments, extraction methods and their use as acid-base indicators by giving 4 basic questions, to 136 participants. Then continued with the presentation of material using the lecture method using Powerpoint slides accompanied by a demo in the form of videos and questions and answers, after that followed by a post test using the same questions, where 55.88% experienced an increase, 43.38% experienced fixed results, and 0.7% which decreased. The results of the analysis of the results of the post-test and questionnaires after the activity showed that the students were able to adapt to the learning system of the PPM activity implementation team, which means that students were able to develop their knowledge, learn from previous experiences (pre-test) as well as additional information from the material provided by the team. PPM implementers during education and discussions.*

Keywords: *natural pigments, acid base titration, dyes as acid base indicators*

ABSTRAK. Kegiatan edukasi penggunaan pigmen tanaman sebagai indikator asam basa pada titrasi asam basa dan cara ekstraksinya telah dilakukan di SMA yang terletak di Desa Babakan, Kecamatan Ciwaringin, Kabupaten Cirebon dengan tahapan pre-test untuk mengetahui baseline pengetahuan siswa terkait indikator asam basa dan pigmen, dilanjutkan dengan edukasi dan diakhiri dengan post test menggunakan materi yang sama dengan pre-test. Pre-test dilakukan untuk mengukur pengetahuan SMA terkait pigmen, cara ekstraksi dan penggunaannya sebagai indikator asam basa dengan memberikan 4 pertanyaan dasar, terhadap 136 peserta. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian materi dengan metode ceramah menggunakan slide Powerpoint disertai demo dalam bentuk video dan tanya jawab, setelah itu dilanjutkan dengan post test dengan menggunakan pertanyaan yang sama, dimana 55,88% mengalami peningkatan, 43,38% mengalami hasil yang tetap, dan 0,7% yang menurun. Hasil analisis terhadap hasil post test dan kuesioner sesudah kegiatan menunjukkan para siswa mampu beradaptasi terhadap sistem pembelajaran dari tim pelaksana kegiatan PPM, yang artinya siswa mampu mengembangkan pengetahuannya, belajar dari pengalaman sebelumnya (*pre-test*) serta adanya informasi tambahan dari materi yang diberikan oleh tim pelaksana PPM selama edukasi dan diskusi.

Kata kunci: pigmen alam, titrasi asam basa, pewarna sebagai indikator asam basa

PENDAHULUAN

Pigmen tanaman merupakan kandungan normal dari sel atau jaringan pada tanaman yang memberikan warna. Beberapa jenis zat warna alam yang terkandung dalam tanaman adalah klorofil (hijau) pada daun; karoten (kuning oranye) pada umbi dan daun; likopene (merah) pada bunga dan buah; flavon (kuning) pada bunga, akar dan kayu; antosianin (kuning kemerahan, merah lembayung) pada

buah dan bunga; betalain (kuning merah) menyerupai antosianin atau flavonoid pada beet merah; xanton (kuning) pada buah mangga (Tranggono, 1990). Beberapa Pigmen tanaman memiliki sifat amfoter, yaitu mampu bereaksi baik dengan asam maupun dalam basa. Adanya perubahan warna yang berbeda pada pH yang berbeda ini yang memungkinkan zat warna alam digunakan sebagai indikator asam basa (Meganingtyas W, 2020). Indikator asam basa dikenal sebagai zat yang warnanya bergantung

pada pH larutan sehingga dapat menjadi penanda sifat keasaman dan kebasaaan pada suatu larutan.. Suatu zat dapat digunakan sebagai indikator asam basa ketika dapat berubah warna saat ditetaskan pada larutan asam atau basa (Barbosa J, 2005). Terdapat berbagai jenis indikator asam basa seperti indikator alami, indikator universal, dan pH meter. Indikator alami dapat diperoleh dari ekstrak tanaman seperti umbi, daun, kulit, buah, dan bunga.

Babakan merupakan salah satu desa yang berada di wilayah Kecamatan Ciwaringin Kabupaten Cirebon. Keseluruhan (100%) masyarakat Babakan seperti juga desa lainnya di wilayah Kecamatan Ciwaringin beragama Islam. Di Babakan terdapat 3 masjid, 18 *musholla* dan terdapat lebih dari 40 kompleks pondok pesantren sehingga disebut desa pesantren atau tempat santri. Selain itu, terdapat fasilitas pendidikan cukup lengkap yaitu dua SD negeri, satu SMP negeri, satu MTs negeri, dua MA swasta dan MA negeri (BPSKC, 2016a dan 2016.b). Babakan seperti juga desa di Kecamatan ciwaringin memiliki lahan sawah seluas 96 Ha dan tanah kering seluas 78,70 Ha yang diantaranya adalah tanah pekarangan 47Ha dan tanah kebun 20Ha . Kondisi tersebut sejalan dengan pekerjaan utama atau mayoritas penduduk adalah sebagai petani, dibandingkan sebagai usaha lainnya. Luasnya wilayah persawahan, perkebunan dan pekarangan ini menjadikan Babakan berpotensi memiliki berbagai tanaman yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa. Data tahun 2015 menyebutkan masih sebanyak 296 kepala keluarga (KK) yang tergolong keluarga pra sejahtera atau sekitar 22,93% dari jumlah seluruh keluarga di Babakan. Kondisi ini barangkali menjadi salah satu penyebab anak putus sekolah dan tidak/belum bekerja (menganggur) karena belum banyak pengetahuan yang dimiliki yang diperlukan sebagai syarat bekerja. Jumlah keluarga tidak bekerja di Babakan masih cukup tinggi yaitu sebanyak 417 KK atau sekitar 32,31% (BPSKC, 2016a dan 2016.b). Kondisi ekonomi di Babakan menjadikan adanya alternatif penggunaan bahan alam yang melimpah di wilayah tersebut dalam pendidikan menjadi hal yang baik. Titrasi asam basa merupakan salah satu materi pelajaran kimia dalam kurikulum SMA. Pada titrasi asam basa diperlukan indikator asam basa untuk melihat titik akhir

dan indikator yang lazim digunakan adalah fenolftalein, metil merah serta indikator sintetik lainnya (Harvey, D. 2000). Penggunaan indikator asam basa yang lazim ini membutuhkan biaya yang lebih tinggi dan memerlukan pemesanan ke distributor bahan kimia dalam jumlah tertentu. Adanya alternatif indikator asam basa dari pigmen tanaman yang ada di sekitar lingkungan sekolah menjadi penting agar secara ekonomi biaya dapat ditekan dan ketersediaan bahan lebih cepat. .

Berdasarkan data kesejahteraan penduduk di wilayah Babakan dan perlunya memberikan pengetahuan adanya alternatif penggunaan pigmen dari tanaman sebagai indikator asam basa maka dilakukan program pengabdian masyarakat berupa edukasi tanaman yang dapat dimanfaatkan pigmennya sebagai indikator asam basa bersama dengan cara ekstraksinya. Diharapkan dari kegiatan ini siswa SMA dapat mengetahui alternatif pigmen yang dapat digunakan dan bagaimana cara memperolehnya untuk kemudian digunakan dalam proses praktikum titrasi asam basa.

METODE

Kegiatan Hibah Pengabdian pada Masyarakat (PPM) Unpad ini telah dilaksanakan pada tanggal 28 Juli 2022 bertempat di MAN 2 Ciwaringin, Desa Babakan Kecamatan Ciwaringin Kabupaten Cirebon. Peserta PKM adalah seluruh siswa kelas 12 sebanyak 136 orang. Adapun tahapan utama kegiatan PKM sebagai berikut:

1. Pre-Test Pengetahuan Terkait Pigmen dan Cara Ekstraksinya

Pre-test dilakukan sebelum ceramah edukasi untuk melihat baseline pengetahuan dari siswa-siswa SMA terkait pigmen tanaman dan cara ekstraksinya untuk digunakan sebagai indikator asam basa. Diberikan pertanyaan-pertanyaan dasar seperti contoh pigmen tanaman, pigmen tanaman yang dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam basa, cara ekstraksi pigmen dan persyaratan pigmen dapat digunakan sebagai indikator asam basa.

2. Ceramah edukasi mengenai pigmen tanaman dan cara ekstraksinya serta contoh penggunaannya dalam titrasi asam basa

Edukasi dilakukan untuk memberikan pengetahuan mengenai pigmen tanaman, cara

ekstraksi, video tutorial cara mengekstraksi dan contoh penggunaannya dalam titrasi asam basa. Metode edukasi dilakukan dengan media pendidikan berupa power point, video, dan edukasi interaktif melalui tanya jawab langsung.

3. Post Test Pengetahuan terkait Pigmen dan Cara Ekstraksinya

Untuk memastikan proses transfer pengetahuan kepada mitra yaitu siswa-siswa SMA yang mengikuti penyuluhan, maka diberikan sesi diskusi dan tanya jawab selama ceramah berlangsung. Untuk mengukur tingkat pemahamannya, para siswa diberi post tes sesudah ceramah sebagai bentuk evaluasi kegiatan PKM berdasarkan nilai (score) yang diperoleh tiap siswa dengan pertanyaan yang sama seperti pre-test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pre-Test Pengetahuan Terkait pigmen, cara ekstraksi pigmen dari tanaman, penggunaan pigmen sebagai indikator asam basa.

Pemberian pre-test dilakukan sebelum pelaksanaan ceramah, dengan menggunakan form tertulis. Pre-test dilakukan untuk mengukur pengetahuan siswa SMA terkait Terkait pigmen, cara ekstraksi pigmen dari tanaman, penggunaan pigmen sebagai indikator asam basa dengan memberikan 4 pertanyaan dasar, dari 4 pertanyaan tersebut diperoleh nilai rata-rata 70,77 untuk 136 orang peserta. Nilai terendah adalah 25.

Adapun pertanyaan yang diberikan adalah contoh pigmen tanaman (1 soal), pigmen tanaman yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa (1 soal), cara ekstraksi pigmen (1 soal), syarat zat sebagai indikator asam basa (1 soal).

Edukasi mengenai Pigmen tanaman, cara ekstraksi dan penggunaannya sebagai indikator dalam titrasi asam basa

Pelatihan PPM yang dilakukan dihadiri oleh 136 orang siswa kelas 12 MAN 2 Ciwaringin dengan karakteristik peserta PPM seperti pada Tabel 1. Peserta yang hadir mengikuti pemaparan dengan sangat antusias dibuktikan dengan banyaknya pertanyaan-pertanyaan dari peserta. Pemaparan dilakukan

dengan teknik presentasi power point dan pemutaran video penggunaan pigmen dalam titrasi asam basa. Pada saat pemaparan dilakukan juga tanya jawab langsung kepada peserta terkait materi yang dipaparkan dan peserta dapat menjawab dengan baik.

Tabel 1. Karakteristik Peserta PPM

Jenis kelamin peserta PPM	56 orang laki-laki 80 orang perempuan
Usia peserta PPM	16-17 tahun

Materi yang diberikan berupa pemaparan tentang indikator alami. Indikator alami dapat diperoleh dari ekstrak tanaman seperti umbi, daun, kulit, buah, dan bunga. Pigmen pada tanaman ini memiliki sifat amfoter, yaitu kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun basa. Perubahan warna pada kondisi pH yang berbeda ini memungkinkannya untuk diaplikasikan sebagai indikator titrasi asam-basa (Meganingtyas W, 2020). Beberapa tanaman yang telah diuji potensinya sebagai indikator alami asam basa pada penelitian terdahulu, diantaranya yaitu bunga sepatu (*Hibiscus rosa sinensis*), bunga mawar (*Rosa setigera*), dan bunga alamanda (*Allamanda cathartica*) (Stanley, dkk. 2015, Siti, dkk 2010, Marwati), bunga kaktus (*Opuntia ficus indica*) (Manoj, 2014), buah kareda (*Carissa carandas*), buah anggur hijau (*Vitis vinifera*), dan buah jamblang (*Eugenia jambolana*) (Sudarshan, dkk. 2012), bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*) dan bunga kana (*Canna indica*) (Marwati, -), bunga euforbia (*Euphorbia mili*), bunga dadap (*Erythrina varigata*), bunga teratai (*Nelumbo nucifera*) (Shivaji dan Ankush, 2014), biji gondola (*Basella alba*) dan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) (Izonfuo, dkk. 2016), bunga jacaranda (*Jacaranda acutifolia*) (Ramling, dkk. 2010).

Pada saat akan menggunakan zat warna alami sebagai indikator dibutuhkan proses pemisahan zat warna tersebut. Proses pemisahan zat dapat dilakukan dengan ekstraksi. Ekstraksi merupakan teknik pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang saling bercampur. Proses ekstraksi bertujuan

untuk mendapatkan komponen-komponen tertentu seperti bioaktif dari suatu tanaman tertentu. Ekstraksi soxhlet, yaitu ekstraksi cara panas antara padat dan cair yang digunakan untuk memisahkan analit yang terdapat pada padatan menggunakan pelarut organik yang banyak digunakan untuk mengisolasi substansi bahan alam seperti dari tanaman (Elvansi MRL, 2022). Metode ekstraksi maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan (Chairunnisa, 2019). Metode reflux merupakan metode ekstraksi cara panas, membutuhkan pemanasan pada prosesnya, ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Suhendy H, 2021). *Microwave assisted extraction* (MAE) merupakan metode ekstraksi non konvensional yang digunakan untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari berbagai tanaman karena mempunyai keuntungan seperti tingkat pengeringan yang lebih tinggi, efisiensi energi lebih tinggi, pelarut yang digunakan lebih sedikit dan waktu ekstraksi cepat (Camel, 2000). *Ultrasonic-assisted extraction* (UAE) merupakan metode ekstraksi berbasis gelombang ultrasonik. Penggunaan gelombang ultrasonik memiliki sifat proses *non-destructive* dan *non-invasive* sehingga dapat dengan mudah diaplikasikan (Mason et al., 2015). Ada pun metode ekstraksi sederhana yang dapat dilakukan di sekolah yaitu metode soxhlet, maserasi, dan refluks.

Pemaparan metode ekstraksi dan aplikasi dari zat warna alami sebagai indikator asam basa dilakukan menggunakan metode ceramah dengan menggunakan dua alat bantu yaitu power point dan video. Menurut Notoatmodjo, 2010, alat bantu ceramah berupa video akan dapat meningkatkan daya tangkap peserta terhadap materi dibandingkan hanya dengan power point (Notoatmodjo, 2010)

Post Test Pengetahuan terkait Terkait pigmen, cara ekstraksi pigmen dari tanaman, penggunaan pigmen sebagai indikator asam basa

Siswa SMA sejumlah 136 orang yang sebelumnya mengikuti pre-test memiliki hasil rata-rata post-test sebesar 90,80 naik 20,13 poin. Dari 136 orang siswa tersebut 55,88% mengalami peningkatan nilai post test, 43,38%

mengalami hasil yang tetap, dan 0,7% yang menurun.

Hasil analisis terhadap hasil post test dan kuesioner sesudah kegiatan menunjukkan para siswa mampu beradaptasi terhadap sistem pembelajaran dari tim pelaksana kegiatan PPM, yang artinya siswa mampu mengembangkan pengetahuannya, belajar dari pengalaman sebelumnya (*pre-test*) serta adanya informasi tambahan dari materi yang diberikan oleh tim pelaksana PPM selama edukasi dan diskusi. Adanya kemampuan adaptasi dan sosialisasi dari para siswa ini akan berkontribusi terhadap sekitar 59,6% motivasi belajarnya (Aziz, 2015). Kemampuan ini bervariasi berdasarkan topik/materi, tingkat kelas, sekolah dan lingkungan daerah asal siswa tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang diberikan mampu memberikan tambahan pengetahuan pada siswa SMA terkait pigmen, cara ekstraksi dan penggunaannya sebagai indikator titrasi asam basa. Berdasarkan penelusuran pustaka yang dilakukan, sampai saat ini tidak ditemukan penyuluhan yang dilakukan terkait penggunaan zat warna alami sebagai indikator asam basa sehingga tidak dapat dilakukan proses perbandingan hasil baseline pengetahuan terhadap zat warna alami sebagai indikator asam basa.

Pada hasil post test terdapat 0,7% siswa yang mengalami penurunan nilai yaitu sejumlah 11 orang. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh faktor eksternal saat proses pemaparan berlangsung. Berdasarkan Lucie, S. 2005, diketahui bahwa keadaan pribadi peserta serta keadaan lingkungan fisik dapat mempengaruhi keberterimaan peserta penyuluhan terhadap materi. Pada saat pemaparan berlangsung, seluruh siswa duduk dilantai sehingga mengobrol selama pemaparan sangat mungkin terjadi. Hal ini yang kemungkinan menyebabkan 0,7% mengalami penurunan nilai dibandingkan awal.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat telah dilaksanakan untuk edukasi terkait pigmen tanaman, cara ekstraksi pigmen dari tanaman dan bagaimana penggunaannya sebagai indikator pada titrasi asam basa. Hasil analisis terhadap hasil post test dan kuesioner sesudah kegiatan menunjukkan para siswa mampu beradaptasi terhadap sistem

pembelajaran dari tim pelaksana kegiatan PPM, yang artinya siswa mampu mengembangkan pengetahuannya, belajar dari pengalaman sebelumnya (*pre-test*) serta adanya informasi tambahan dari materi yang diberikan oleh tim pelaksana PPM selama edukasi dan diskusi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Pengabdian pada Masyarakat mengucapkan banyak terimakasih Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) yang telah membiayai kegiatan ini serta ucapan terimakasih kepada kepala sekolah SMA di desa Babakan, Kecamatan Ciwaringin.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Cirebon. (2016.a). *Kecamatan Ciwaringin Dalam Angka*. Katalog no 1403.3209.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Cirebon. (2016.b). *Statistik Daerah Kecamatan Ciwaringin*. Katalog no 1101002.3209210.
- Acid-Base Indicators. LibreTexts. https://chem.libretexts.org/Courses/Mount_Royal_University/Chem_1202/Unit_3%3A_Additional_Aspects_of_Acid-Base_Equilibria/3.3%3A_Acid-Base_Indicators. Published 2021. Accessed July 30, 2022.
- Barbosa J. Acid-Base Indicator. *Sci Direct*. 2005. <https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/acid-base-indicator>.
- Camel, V., 2000. Microwave-assisted solvent extraction of environmental samples. *Trac- Trends Analytical Chemistry* 19, 229–248. doi: 10.1016/S0165-9936(99)00185-5
- Chairunnisa S, Wartini NM, Suhendra L. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *J Rekayasa Dan Manaj Agroindustri*. 2019;7(4):551. doi:10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07
- Elvansi MRL. Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product. 2022;05. <http://jurnal.unw.ac.id:1254/index.php/ijpnp/article/view/1544/1054>.
- Izonfuo, W.A.L., Fekarurhoho, G.K., Obomaru, F.B., Daworiye, L.T. (2016). Acid-Base Indicator of Dyes from Local Plant I: Dyes from *Basella alba* (Indian Spinach) and *Hibiscus sabdariffa* (Zobo). *J. Appl. Sci. Environ. Mgt.* Vol. 10 (1), Maret 2016
- Ramling, Patrakar, Namdev G., Dhanray J. (2010). Flower Extract of *Jacaranda acutifolia* as a Natural Indicator in Acid Base Titration. *International Journal of Pharm Tech Research*, Vol. 2 No. 3, Juli-Sept 2010
- Notoatmodjo, S. 2010. *Ilmu Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Manoj A. Suva. 2014. *Opuntia ficus indica* (L.) Fruit Extracts as Natural Indicator in Acid Base Titration. *Journal of Pharma Sci Tech*. Vol. 3 (Issue 2), 2014
- Marwati, Siti. - . Aplikasi Beberapa Ekstrak Bunga Berwarna sebagai Indikator Alami pada Titrasi Asam Basa. Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
- Mason, T,-J., Chemat, -F.,Ashokkumar, - M.,2015.Power ultrasonics for food processing. *Power Ultrasonics: Applications of High-Intensity Ultrasound*. 815-843. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-028-6.00027-2>
- Meganingtyas W, Alauhdin M. Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dan Pemanfaatannya sebagai Indikator Alami Titrasi Asam-Basa. *agriTECH*. 2021;41(3):278. doi:10.22146/agritech.52197
- Murtadlo, A., & Widhyahrini, K. (2019). Model Pembelajaran Interaktif Dengan Metode Tanya Jawab Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Madrasah Ibtidaiyah. *Quality*, 7(2), 32. <https://doi.org/10.21043/quality.v7i2.5848>
- Shivaji, H.B., Ankush V.M. (2014). Natural Indicator as an Eco-Friendly in Acid Base Titration. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. Vol. 6 (5), 2014

- Siti N., Sabirin M., Chairil A., Tri J. R. 2010. Indikator Asam Basa dari Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.). *AGRITECH*. Vol. 30 No. 3, Agustus 2010
- Sudarshan S., Sunil B. B., Sangeeta S., Roshan P. 2012. Preliminary Pharmaceutical Characterization of Fruits as Natural Indicators: Acid Base Titration. *Inventi Rapid: Pharm Ana & Qual Assur* Vol. 2012, Issue 2
- Suhendy H, Kusnadiawan W, Anggita DD. 2021. Pengaruh Metode Maserasi Dan Refluks Terhadap Total Fenol Dan Flavonoid Dari Dua Varietas Umbi Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.). *Pharmacoscript* 4(1):98-108. Doi:10.36423/Pharmacoscript.V4i1.592
- Lucie, S, 2005. Teknik Penyuluhan dan Pemberdayaan Masyarakat. Bogor:GhaliaIndonesia