

PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF NATURAL ACID-BASE INDICATOR OF *KENDI BELANG* AND *KENDI BUKACU* FOR SCHOOL CHEMISTRY EXPERIMENT

Wahyu Fatihah^{1*}, Robby Zidny^{2**}

¹SMAN 4 Cilegon, Jl. Ki Kahal Desa Suralaya Pulomerak Cilegon Banten

²Pendidikan Kimia, Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Ciwary
Raya No.25 Kota Serang, Banten - Indonesia

E-mail: *wahyufatihah69@guru.sma.belajar.id, **robbyzidny@untirta.ac.id

Received: 02 Agustus 2022. Accepted: 19 Mei 2023. Published: 31 Mei 2023

DOI: 10.30870/educhemia.v8i1.16541

Abstarct: The use of litmus paper seems wastefull and less environmentally friendly because it is only used once. For schlools that have difficulty getting litmus paper it can be a practicum obstacle to determine the acidity of the sample. In order to anticipate this problem, indicator paper was made using extracts of the telang flower (*Clitoria ternatea*) and the kencana ungu flower (*Ruellia simplex*) plant extracts. The purpose of the study was to observe the color changes that occurred in acid-base paper indicator namely *KENDI BELANG* (*Kertas Indikator Bunga Telang*) and *KENDI BUKACU* (*Kertas Indikator Bunga Kencana Ungu*) samples for a certain period of time. Other physical changes such as color, odor, flexibility and paper fibers were also observed. The research used an experimental method for 30 days. Research using experimental method for 30 days. The telang flowers and the kencana ungu are obtained from the environment around the house and then extracted. Whatman filter paper was macerated in plant extracts of *telang* flower (*Clitoria ternatea*) and purple golden flower (*Ruellia simplex*), with the addition of aquades and 70% alcohol as solvent. *KENDI BELANG* using 70% alcohol solvent produces the best quality indicator paper, because there is no change in color and other physical changes during observation. While less optimal result was found on *KENDI BUKACU* using distilled water, because the indicator paper produces an unpleasant odor, slightly stiff, and there was a color gradations in some samples of acids and bases.

Keyword: *Natural indicators; Acid base; Chemistry learning; School chemistry experiment*

Abstrak: Penggunaan kertas lakmus terkesan boros dan kurang ramah lingkungan karena hanya digunakan sekali pakai. Bagi sekolah yang kesulitan untuk mendapatkan kertas lakmus bisa menjadi kendala praktikum untuk manentukan sifat keasaman sampel. Guna mengantisipasi permasalahan tersebut, dibuat kertas indikator dengan menggunakan ekstrak tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*). Tujuan penelitian adalah untuk mengamati perubahan warna yang terjadi pada *KENDI BELANG* (*Kertas Indikator Bunga Telang*) dan *KENDI BUKACU* (*Kertas Indikator Bunga Kencana*

Ungu) pada beberapa sampel asam dan basa dalam jangka waktu tertentu. Selain itu juga diamati perubahan fisik lainnya seperti warna, bau, kelenturan dan serat kertas. Penelitian menggunakan metoda eksperimen selama 30 hari. Bunga telang dan bunga kencana ungu diperoleh dari lingkungan sekitar rumah dan selanjutnya diekstraksi. Untuk pembuatan *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* kertas saring whatman di maserasi dalam ekstrak tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*), dengan penambahan pelarut aquades dan alkohol 70%. Hasilnya *KENDI BELANG* menggunakan pelarut alkohol 70% menghasilkan kualitas yang terbaik, karena tidak terjadi perubahan warna dan perubahan fisik lainnya selama pengamatan. Sedangkan hasil yang kurang maksimal adalah *KENDI BUKACU* menggunakan pelarut aquades, karena kertas indikator yang dihasilkan menghasilkan bau kurang sedap, agak kaku, dan mengalami gradasi warna pada beberapa sampel asam dan basa.

Kata Kunci : Indikator alami, Asam basa, *KENDI BELANG*, *KENDI BUKACU*

PENDAHULUAN

Materi asam basa pada pelajaran kimia yang diajarkan di SMA atau di SMK umumnya memerlukan kertas lakmus merah dan lakmus biru sebagai alat uji keasaman sampel. Penggunaan kertas lakmus yang hanya bisa digunakan sekali pakai terkesan tidak efisien sehingga mengeluarkan banyak biaya dan tidak ramah lingkungan. Tentunya hal ini tidak sejalan dengan prinsip kimia hijau (*green chemistry*) yang dikemukakan oleh Anastas dan Warner (1998), diantaranya mengenai penggunaan bahan kimia yang lebih ramah lingkungan dan tidak memproduksi limbah berlebih.

Dampak lain bagi sekolah yang fasilitasnya terbatas untuk mendapatkan kertas lakmus, mengakibatkan pengujian larutan asam dan basa menjadi terhalang. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan alternatif lain dengan membuat kertas

indikator asam basa menggunakan bahan kimia yang diperoleh dari alam sekitar.

Indikator alami adalah indikator asam basa yang sudah ada secara alami. Umumnya berasal dari bagian tumbuh-tumbuhan (akar, umbi, batang, daun, bunga, buah dan biji). Indikator alami dibuat melalui proses ekstraksi dengan penambahan pelarut yang disesuaikan (Rusiani & Lazulva, 2017).

Ekstrak tumbuhan mengandung pigmen warna berupa senyawa antosianin yang dapat berubah warna pada pH tertentu (Marwati, 2010). Antosianin adalah senyawa organik berwarna dan memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan asam ataupun basa, sama halnya seperti indikator sintetis (Yusuf, 2021).

Kelebihan indikator alami sebagai indikator alternatif selain mudah didapat, juga tidak mengeluarkan banyak biaya dan yang pasti lebih ramah lingkungan. (Virliantari et al. 2018). Pemanfaatan

indikator alami mampu membekali guru dan siswa berkreasi dengan menggunakan ekstrak berbagai tanaman sehingga menghasilkan warna-warna yang berbeda dalam berbagai percobaan larutan asam dan basa. Namun kelemahan dari penggunaan ekstrak indikator alami adalah ekstrak dari tanaman yang digunakan tidak bisa bertahan lama. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti mikroorganisma, reaksi oksidasi, kelembaban dan lain sebagainya.

Pembuatan kertas indikator dari ekstrak tumbuhan bisa mengatasi permasalahan tersebut, karena kertas indikator alami bisa berubah warna pada larutan dengan tingkat keasamaan tertentu. Penggunaan kertas indikator alami lebih praktis dibandingkan menggunakan ekstrak tumbuhan secara langsung (Suryadnyani. *et al.* 2021). Alasan lain juga bisa disimpan dalam jangka waktu tertentu. Sehingga lebih menghemat waktu dalam melaksanakan suatu penelitian.

Banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai indikator alami menggunakan berbagai jenis tanaman, seperti efektifitas konsentrasi etanol untuk ekstraksi pewarna alami kembang telang (*Clitoria ternatea*) dan aplikasinya sebagai alternatif indikator asam basa

(Ramdan, 2017). Studi literasi potensi zat warna alam sebagai indikator asam basa alteratif (Yusuf et al , 2021). Studi pemanfaatan ekstrak bunga kencana ungu (*ruellia tuberosa* Linn) sebagai indikator alami untuk mendeteksi formalin (Ardilla et al. 2019). Pembuatan paper kit test ekstra etanol bunga telang (*Clitoria tertanea*) untuk identifikasi formalin pada makanan (Suryadnyani *et al.* 2021) dan masih banyak penelitian lain yang meneliti indikator alami menggunakan bunga telang atau bunga kencana ungu. Namun penelitian yang secara khusus menyelidiki tentang pembuatan kertas indikator alami menggunakan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*) dan hubungannya dengan lama daya tahan kertas indikator yang telah dibuat tersebut masih terbatas.

Pembuatan kertas indikator alami menggunakan kearifan local dengan memanfaatkan ekstrak tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*). Selanjutnya dilakukan maserasi menggunakan kertas saring whatman sehingga terbentuk kertas indikator alami yang disingkat menjadi *KENDI BELANG* (Kertas Indikator Bunga Telang) dan *KENDI BUKACU* (Kertas Indikator Bunga Kencana Ungu). Pemilihan

ekstrak bunga telang dan bunga kencana ungu selain mudah didapat juga karena kedua ekstrak tanaman tersebut menghasilkan perubahan warna yang signifikan jika bereaksi dengan larutan bersifat asam dan basa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. KENDI BELANG (Kertas Indikator Bunga Telang) dan KENDI BUKACU (Kertas Indikator Bunga Kencana Ungu) yang sudah dibuat berfungsi sebagai variabel bebas, dan waktu pengamatan sebagai variabel terikat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perubahan warna yang terjadi pada *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* pada sampel asam dan basa dari pH 1 – 14. Penelitian juga dilakukan pada sampel asam cuka dan larutan deterjen Selain itu juga diamati perubahan fisik lainnya seperti warna, bau, kelenturan dan serat kertas. Sehingga kertas indikator yang dihasilkan layak digunakan sebagai kertas indikator penentu sifat keasaman sampel.

Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan adalah : neraca, mortal dan alu, plat tetes, beker glass, saringan teh, pipet tetes, spatula, gunting, rak dan tabung reaksi. Bahan yang

diperlukan adalah : bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*), kertas saring Whatman, aquades, alkohol 70 %, NaOH 0,4 %, HCl 7 %, cuka makan 20 %, larutan deterjen dan larutan pH 1 – 14.

Prosedur Kerja

Pembuatan ekstrak bunga telang (Clitoria ternatea) dan bunga kencana ungu (Ruellia simplex)

1. Timbang bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*) yang masih segar dan bersih masing-masing sebanyak 5 gram.
2. Haluskan dan tambahkan masing-masing 50 ml aquades, kemudian saring guna mendapatkan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*) dan tempatkan dalam beker glass yang berbeda.
3. Siapkan dua rak tabung reaksi masing-masing berisi tabung reaksi dengan larutan pH 1 – 14 sebanyak 5 ml.
4. Tambahkan 4 - 5 tetes ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan pada tabung reaksi yang lain tambahkan 4 – 5 tetes ekstrak bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*).
5. Amati perubahan warna yang terjadi.

6. Lakukan juga percobaan dengan menggunakan cuka makan dan larutan deterjen sebagai larutan sampel.
7. Amati perubahan warna yang terjadi
8. Perlakuan yang sama juga dilakukan dengan menggantikan aquades dengan alkohol 70%.

Pembuatan KENDI BELANG dan KENDI BEKACU

1. Maserasi dalam beker glass kertas saring yang sudah dilipat pada ekstrak bunga telang baik yang menggunakan pelarut aquades maupun alkohol.
2. Tutup permukaan beker glass tempat maserasi tersebut agar tidak terkontaminasi dan alkohol tidak mudah menguap.
3. Setelah lebih kurang 24 jam keringkan kertas indikator dengan cara diangin-anginkan. Jangan terkena matahari langsung karena bisa mengubah kualitas warna yang sudah terbentuk.
4. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada ekstrak bunga kencana ungu.

Uji perubahan warna KENDI BELANG dan KENDI BEKACU pada pH 1-14

1. Gunting KENDI BELANG yang sudah kering menjadi bagian yang lebih kecil.

2. Susun diatas plat tetes yang sebelumnya sudah diberi label pH 1-14.
3. Tetesi *KENDI BELANG* dengan 1- 2 tetes larutan pH 1 – 14.
4. Amati perubahan warna yang terjadi.
5. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada *KENDI BUKACU*.

Uji perubahan warna dan uji fisik lainnya KENDI BELANG dan KENDI BEKACU dalam jangka waktu tertentu dengan sampel asam dan basa

1. Simpan *KENDI BELANG dan KENDI BUKACU* yang sudah digunting dalam wadah tertutup dan terhindar dari cahaya matahari secara langsung.
2. Pengujian *KENDI BELANG dan KENDI BUKACU* bisa dilakukan dengan dua cara yaitu dengan mencelupkan langsung pada sampel, atau disusun di atas plat tetes kemudian ditetesi dengan larutan sampel.
3. Amati perubahan warna *KENDI BELANG dan KENDI BUKACU*.
4. Amati juga perubahan fisik lainnya (warna, bau, kelenturan, dan serat).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Bahan Penelitian

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) adalah tanaman merambat yang banyak

ditanam di kebun atau di pekarangan rumah, bahkan tumbuh secara liar (gambar 1). Tumbuhan ini diyakini berasal dari Amerika Selatan bagian tengah dan menyebar sampai ke Asia Tenggara sekitar abad ke 19. (Nasriati, 2021). Sedangkan bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*) adalah tanaman yang berbunga tanpa mengenal musim, dan tumbuh sebagai penghias taman atau



Gambar 1. Tanaman Bunga Telang

Hasil pengamatan dari beberapa eksperimen yang telah dilakukan sebagai berikut.

Uji warna ekstrak bunga telang dan bunga kencana ungu dalam larutan pH 1-14

Uji warna ekstrak bunga telang dan ekstrak bunga kencana ungu dalam larutan pH 1 – 14 disajikan pada Tabel 1.

Warna biru pada bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan warna ungu pada bunga kencana ungu (*Ruellia simplex*)

secara liar (gambar 2). Tumbuhan ini berasal dari Amerika Selatan dan hingga kini sudah menyebar ke berbagai wilayah Asia Tenggara. Warna biru pada bunga telang dan ungu pada bunga kencana ungu menunjukkan bahwa terdapat pigmen antosianin jenis malvidin yang tersedia dalam jumlah yang cukup besar pada bagian bunganya. (Sari, *et al* 2021).



Gambar 2. Tanaman Bunga Kencana Ungu

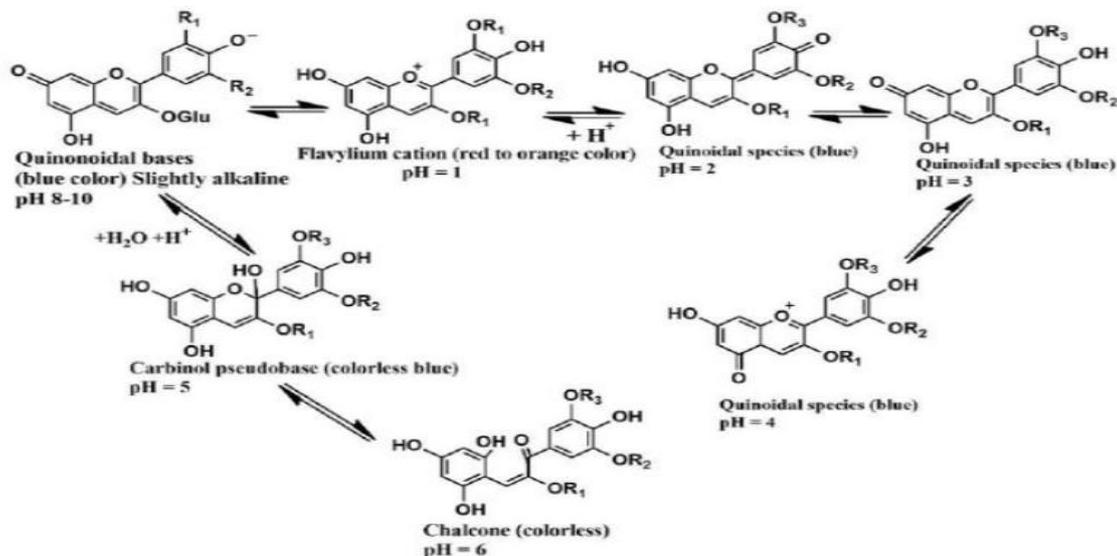
sangat dipengaruhi oleh senyawa antosianin yang terkandung pada bunga tersebut. Antosianin mampu memberikan warna pada berbagai pH, diantaranya merah muda, merah, ungu, biru, hijau (Ingrath. 2015). Perubahan warna pada antosianin disebabkan oleh susunan ikatan rangkap terkonjugasinya yang panjang, sehingga mampu menyerap cahaya pada rentang cahaya tampak. (Andaria, 2018).

Tabel 1. Uji Warna Larutan Menggunakan Ekstrak Bunga Telang dan Bunga Kencana Ungu

pH	Ekstrak Bunga Telang		Ekstrak Bunga Kencana Ungu	
	Aquades	Alkohol	Aquades	Alkohol
1	Pink	Pink	Pink	Pink
2	Pink	Pink	Pink	Pink
3	Pink	Pink	Pink	Pink
4	Pink muda	Pink muda	Pink muda	Pink muda
5	Ungu	Biru muda	Abu tua	Biru
6	Biru muda	Biru	Abu muda	Biru
7	Biru	Biru	Biru	Ungu
8	Biru	Biru tua	Biru	Ungu
9	Biru	Biru tua	Biru tua	Ungu
10	Biru tua	Biru toska	Biru tua	Ungu muda
11	Biru kehijauan	Biru toska	Biru muda	Ungu muda
12	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
13	Kuning kehijauan	Kuning	Kuning muda	Kuning
14	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning

Warna antosianin sangat dipengaruhi oleh struktur antosianin serta derajat keasamaan (pH). (Jackman, 1987). Antosianin cenderung tidak berwarna jika berada di pH yang bersifat netral (pH 7).

Pada daerah yang bersifat asam (pH < 3) memberikan warna pink sampai merah. Sedangkan pada daerah yang bersifat alkalis (pH > 10) akan berubah menjadi hijau kekuningan (Torskangerpoll, 2005).



Gambar 3. Perubahan Struktur dan Warna Antosianin Berdasarkan Nilai pH (Evangeline, et al, 2020)

Pelarut yang sering digunakan untuk mengekstrak antosianin adalah air (aquades), karena aquades memiliki konstanta dielektrik yang tinggi

dibanding pelarut lainnya (Rita, 2015). Antosianin dapat mudah larut dalam aquades karena memiliki sifat hidrofilik. Antosianin juga dapat larut dalam pelarut

organik yang bersifat polar seperti etanol, methanol, aseton, dan kloroform (Susilawati & Salnus, 2021). Menurut Nursaerah (2010) etanol mempunyai kepolaran yang hampir sama dengan antosianin sehingga menyebabkan lebih banyak antosianin yang terekstraksi.

Uji warna larutan dari pH 1 - 14 menggunakan ekstrak bunga telang dan bunga kencana ungu perlu dilakukan, untuk mengetahui perubahan warna yang terjadi dalam setiap perubahan pH sampel. Selanjutnya hasil dari perubahan warna tersebut digunakan untuk memprediksi nilai pH sampel.

Pengamatan juga dilakukan pada ekstrak bunga dengan penambahan aquadest dan alkohol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui adakah perbedaan

warna jika menggunakan pelarut yang berbeda. Hasil warna yang terjadi pada larutan sampel dengan penambahan ekstrak bunga telang dan bunga kencana ungu dengan penambahan aquades atau alkohol tidak terjadi perubahan warna.

Uji fisik KENDI BELANG dan KENDI BEKACU

Uji fisik *KENDI BELANG dan KENDI BUKACU* yang diamati adalah warna, bau, kelenturan dan serat kertas indikator. Hasil uji fisik pada hari pertama setelah *KENDI BELANG dan KENDI BUKACU* dikeringkan ditunjukkan pada Tabel 2. Gambar 4-7 menunjukkan *KENDI BELANG dan KENDI BUKACU* dalam pelarut aquadest dan alkohol 70%.



Gambar 4. KENDI BELANG Aquades



Gambar 5. KENDI BELANG Alkohol



Gambar 6. KENDI BEKACU Aquades



Gambar 7. KENDI BEKACU Alkohol

Tabel 2. Uji Fisik *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU*

Jenis bunga	Pelarut	Warna	Bau	Kelenturan	Serat
Telang	Aquades	Ungu	Bau tanaman dikeringkan	Lentur	Serat kelihatan
Telang	Alkohol	Biru	Tidak berbau	Lentur	Serat kelihatan
Kencana Ungu	Aquades	Mocca muda	Bau tanaman dikeringkan	Kurang lentur (agak kaku)	Serat Kelihatan
Kencana Ungu	Alkohol	Ungu muda	Tidak berbau	Lentur	Serat kelihatan

Pemilihan kertas saring *whatman* sebagai kertas dasar pembuatan *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* berdasarkan hasil penelitian sebelumnya. Hasil penelitian Safitri, S *et al* (2019) penggunaan kertas saring *whatman* karena kertasnya lebih tebal, penyerapan warna ekstrak tumbuhan oleh kertas sangat baik dan tidak mudah sobek.

Hasil kertas indikator yang telah dikeringkan pada *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* menggunakan pelarut etanol 70%, warna kertas indikator mendekati warna bunga yang masih segar, yaitu biru pada *KENDI BELANG* dan ungu pada *KENDI BUKACU*. Etanol merupakan pelarut yang banyak digunakan untuk mengekstrak komponen polar suatu bahan alam dan dikenal sebagai pelarut universal. Pada penelitian Moulana *et al*, (2012) membuktikan bahwa pelarut yang dapat memberikan intensitas warna antosianin bunga rosella paling tinggi adalah etanol. Sedangkan hasil kertas indikator menggunakan pelarut aquades akan menghasilkan

warna yang berbeda dari warna bunga segarnya, yaitu ungu muda pada *KENDI BELANG* dan mocca muda pada *KENDI BUKACU*. Hal ini disebabkan aquades merupakan tempat yang baik bagi perkembangan mikroorganisme. Kadar aquades yang terlalu tinggi pada bahan pangan atau proses maserasi akan menjadi media pertumbuhan jamur (Dian *et al*. 2014). Reaksi ini dibuktikan dengan hasil kertas indikator yang masih basah berlendir dan berbau tidak sedap.

Maserasi yang dilakukan selama 24 jam akan menghasilkan kadar total antosianin lebih maksimal. Proses ini dilakukan berdasarkan penelitian sebelumnya, bahwa ekstraksi dengan metode maserasi selama 24 jam menghasilkan rendemen dan kadar total antosianin yang lebih tinggi dibanding menggunakan metode sokletasi. Kelebihan metode maserasi adalah tidak dilakukan proses pemanasan, sehingga tidak akan merusak zat aktif dalam sampel. (Yusuf, *et al*. 2021).

Hasil uji perubahan warna KENDI BELANG dan KENDI BEKACU pH 1-14

Hasil perubahan warna *KENDI*

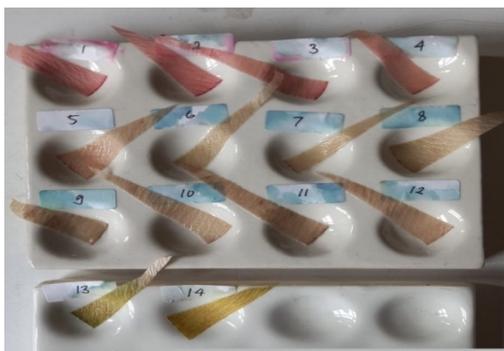
BELANG dan *KENDI BUKACU* pada larutan pH 1 – 14 yang disusun pada plat tetes adalah sebagai berikut (Gambar 8-11).



Gambar 8.Warna KENDI BELANG aquades



Gambar 9.Warna KENDI BELANG alkohol



Gambar 10.Warna KENDI BUKACU aquades



Gambar 11.Warna KENDI BUKACU alkohol

Tabel 3. Uji perubahan warna *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* pada pH 1 - 14

pH	KENDI BELANG		KENDI BUKACU	
	Aquades	Alkohol	Aquades	Alkohol
1	Pink	Merah	Pink muda	Pink
2	Pink	Pink	Pink muda	Pink
3	Pink	Pink	Pink muda	Pink
4	Pink	Pink	Pink muda	Pink muda
5	Ungu	Pink muda	Salem muda	Pink muda
6	Biru	Biru	Salem muda	Unggu muda
7	Biru	Biru	Mocca	Ungu muda
8	Biru	Biru	Mocca	Ungu
9	Biru tosca	Biru tosca	Mocca	Ungu
10	Biru tosca	Biru tosca	Mocca	Ungu
11	Biru tua	Ungu	Mocca tua	Ungu
12	Biru tua	Ungu	Mocca tua	Ungu tua
13	Hijau	Hijau	Kuning kehijauan	Hijau kekuningan
14	Hijau	Hijau	Kuning kecoklatan	Kuning

Uji kelayakan dilakukan untuk memperoleh gambaran perubahan warna *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* dalam setiap perubahan pH sampel. Sehingga selain digunakan untuk mengetahui sifat keasaman larutan,

KENDI BELANG dan *KENDI BUKACU* bisa memprediksi pH sampel berdasarkan peta warna. Berikut peta warna *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* dari pH 1-14.



Gambar 12. Peta Warna *KENDI BELANG* Aquades



Gambar 13. Peta Warna *KENDI BELANG* Alkohol



Gambar 14. Peta Warna *KENDI BEKACU* Aquades



Gambar 14. Peta Warna *KENDI BEKACU* Alkohol

Uji perubahan warna KENDI BELANG dan KENDI BEKACU menggunakan beberapa larutan asam dan basa.

Pengamatan selanjutnya adalah uji warna *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* dalam jangka waktu tertentu dengan beberapa sampel larutan bersifat

asam dan basa. Sesuai dengan fungsinya kertas indikator hanya digunakan untuk mengetahui sifat keasaman suatu larutan. Hasil dari pengamatan uji warna *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* terdapat dalam Tabel 4 dan 5.

Table 4. Uji Warna KENDI BELANG

Hari ke	KENDI BELANG aquades				KENDI BELANG alkohol			
	HCl	NaOH	Larutan cuka	Larutan deterjen	HCl	NaOH	Larutan cuka	Larutan deterjen
1	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau
3	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau
6	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau
10	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau
15	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau
20	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau
25	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau
30	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau

Table 5. Uji Warna KENDI BUKACU

Hari ke	KENDI BUKACU aquades				KENDI BUKACU alkohol			
	HCl	NaOH	Larutan cuka	Larutan deterjen	HCl	NaOH	Larutan cuka	Larutan deterjen
1	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau	Pink	Hijau
3	Pink muda	Hijau muda	Pink muda	Hijau muda	Pink	Hijau	Pink	Hijau
6	Pink muda	Hijau muda	Pink muda	Hijau muda	Pink	Hijau	Pink	Hijau
10	Pink muda	Hijau muda	Pink muda	Hijau muda	Pink	Hijau	Pink	Hijau
15	Pink muda	Kuning	Pink muda	Hijau muda	Pink	Kuning	Pink	Hijau
20	Pink muda	Kuning	Pink muda	Hijau muda	Pink	Kuning	Pink	Hijau
25	Pink muda	Kuning	Pink muda	Hijau muda	Pink muda	Kuning	Pink muda	Hijau
30	Pink muda	Kuning	Pink muda	Hijau muda	Pink muda	Kuning	Pink muda	Hijau

Sampel larutan cuka makan dan larutan deterjen digunakan selain larutan HCl dan NaOH adalah sebagai contoh lain larutan asam dan basa yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga jika HCl dan NaOH tidak ada bisa menggunakan larutan cuka makan dan larutan deterjen sebagai penggantinya. Hasil perubahan warna *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU*

antara HCl dan NaOH tidak terlalu signifikan dengan menggunakan larutan cuka makan dan larutan deterjen.

Pengamatan pada sepuluh hari pertama dilakukan setiap tiga hari sekali. Hal ini dilakukan guna melihat perubahan fisik pada *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* pada awal penelitian, karena dikhawatirkan terjadi perubahan fisik yang signifikan pada

tahap awal pembuatan *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU*. Selanjutnya pengamatan dilakukan setiap lima hari sekali, karena dari pengamatan sebelumnya tidak terjadi perubahan fisik yang signifikan. Pengamatan dilanjutkan sampai hari ke tiga puluh. Hasil pengamatan adalah sebagai berikut.

1. *KENDI BELANG* aquades; warna yang dihasilkan dari meneteskan beberapa sampel (HCl, NaOH, larutan cuka makan, larutan deterjen) pada permukaan kertas indikator menghasilkan warna yang konsisten dari awal sampai akhir pengamatan.
2. *KENDI BELANG* alkohol; warna yang dihasilkan dari meneteskan beberapa sampel (HCl, NaOH, larutan cuka makan, larutan deterjen) pada permukaan kertas

indikator menghasilkan warna yang konsisten dari awal sampai akhir pengamatan. Selain itu warna yang dihasilkan lebih cerah dibanding *KENDI BELANG* air.

3. *KENDI BUKACU* air; terjadi gradasi warna di hari ketiga pada sampel HCl, NaOH, Larutan cuka dan larutan detergen, dari pink menjadi pink muda dan dari hijau menjadi hijau muda. Gradasi berlanjut dihari ke lima belas pada sampel NaOH, dimana kertas indikator berubah menjadi kuning.
4. *KENDI BUKACU* alkohol; terjadi gradasi warna di hari kelima belas pada sampel NaOH dari warna hijau menjadi kuning. Gradasi warna dari pink menjadi pink muda juga terjadi di hari kedua puluh lima pada sampel HCl dan larutan cuka.

Table 6. Uji Fisik *KENDI BELANG*

Hari ke	<i>KENDI BELANG</i> Aquadest				<i>KENDI BELANG</i> Alkohol 70%			
	Warna	Bau	Kelenturan	Serat	Warna	Bau	Kelenturan	Serat
1	Ungu	Bau tanaman kering	Lentur	Serat terlihat	Biru	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
3	Ungu	Bau tanaman kering	Lentur	Serat terlihat	Biru	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
6	Ungu	Bau tanaman kering	Lentur	Serat terlihat	Biru	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
10	Ungu	Bau tanaman kering	Lentur	Serat terlihat	Biru	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
15	Ungu	Bau berkurang	Lentur	Serat terlihat	Biru	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
20	Ungu	Bau berkurang	Lentur	Serat terlihat	Biru	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
25	Ungu	Bau berkurang	Lentur	Serat terlihat	Biru	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
30	Ungu	Bau berkurang	Lentur	Serat terlihat	Biru	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat

Table 7. Uji Fisik KENDI BUKACU

Hari ke	KENDI BUKACU AQUADES				KENDI BUKACU ALKOHOL			
	Warna	Bau	Kelenturan	Serat	Warna	Bau	Kelenturan	Serat
1	Mocca muda	Bau tanaman kering	Kurang lentur	Serat terlihat	Ungu muda	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
3	Mocca muda	Bau tanaman kering	Kurang lentur	Serat terlihat	Ungu muda	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
6	Mocca muda	Bau tanaman kering	Kurang lentur	Serat terlihat	Ungu muda	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
10	Mocca muda	Bau tanaman kering	Kurang lentur	Serat terlihat	Ungu muda	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
15	Mocca muda	Bau tanaman kering	Kurang lentur	Serat terlihat	Ungu muda	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
20	Mocca muda	Bau tanaman kering	Kurang lentur	Serat terlihat	Ungu muda	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
25	Mocca muda	Bau berkurang	Kurang lentur	Serat terlihat	Ungu muda	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat
30	Mocca muda	Bau berkurang	Kurang lentur	Serat terlihat	Ungu muda	Tidak berbau	Lentur	Serat terlihat

Uji fisik lainnya KENDI BELANG dan KENDI BEKACU menggunakan beberapa larutan asam dan basa

Pengamatan selanjutnya adalah uji fisik (warna, bau, kelenturan, serat). Hasil uji fisik *KENDI BELANG dan KENDI BUKACU* disajikan pada Tabel 6 dan 7.

Pengamatan uji fisik (warna, bau, kelenturan dan serat) kertas indikator yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

1. *KENDI BELANG* aquades; secara umum tidak terjadi perubahan fisik, tetapi sedikit menghasilkan bau kurang sedap, yakni bau tanaman yang dikeringkan. Hal ini disebabkan terjadi reaksi dengan mikroorganisme selama proses maserasi. Akibatnya terjadi

sedikit perubahan warna pada kertas indikator setelah dikeringkan dari warna biru menjadi ungu.

2. *KENDI BELANG* alkohol; tidak terjadi perubahan pada uji fisik. Hal ini disebabkan mikroorganisme tidak bisa hidup dalam alkohol, sehingga menghasilkan kertas indikator dengan kualitas yang terbaik dari semua sampel pengamatan.

3. *KENDI BUKACU* aquades; banyak terjadi perubahan pada kertas indikator yang dihasilkan. Selain perubahan warna yang sangat signifikan, juga kertas berbau tidak sedap seperti bau tanaman yang dikeringkan. Hal ini disebabkan terjadi reaksi oksidasi dan reaksi dengan

mikroorganisme dalam air selama masa maserasi. Akibatnya kertas indikator yang telah dikeringkan berubah menjadi warna mocca muda dan kelenturan berkurang (agak kaku). Pada akhir pengamatan terdapat sedikit bercak pada permukaan kertas yang disebabkan oleh jamur. Sehingga kertas indikator menjadi kurang berkualitas dibanding kertas indikator lainnya.

4. *KENDI BUKACU* alkohol; secara umum tidak terjadi perubahan fisik. Namun terjadi sedikit perubahan warna ketika kertas indikator dikeringkan, dari warna ungu menjadi ungu muda. Hal disebabkan bunga kencana ungu cepat mengalami reaksi oksidasi dibandingkan dengan bunga telang.

Hasil survey yang dilakukan oleh Safitri (2019), menyatakan bahwa permasalahan yang sering dihadapi sekolah adalah siswa tidak melaksanakan praktikum asam dan basa karena keterbatasan alat dan bahan, termasuk ketiadaan kertas indikator. Pemanfaatan kertas indikator alami *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* dapat mengatasi permasalahan tersebut. Manfaat lain dari pembuatan kertas indikator alami secara mandiri adalah dapat merangsang kreativitas peserta didik, sehingga

pembelajaran lebih bermakna dan dapat meningkatkan motivasi belajar.

Praktikum menggunakan pereaksi kimia dari ekstrak tumbuhan merupakan penerapan prinsip kimia hijau (*green chemistry*) (Anastas dan Warner, 1998). Mengurangi limbah bahan kimia berbahaya dan penggunaan bahan kimia terbarukan yang mudah terurai (*biodegradable*). Diharapkan dapat menginspirasi untuk melakukan penelitian pada kegiatan praktikum lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zidny dan Eilks (2022) yang memanfaatkan bahan fitokimia dari kearifan lokal tanaman jeruk bali (*Citrus grandis*) untuk praktikum kimia sekolah berbasis *green chemistry*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan perubahan fisika dan kimia yang terjadi pada *KENDI BELANG* (Kertas Indikator Bunga Telang) dan *KENDI BUKACU* (Kertas Indikator Bunga Kencana Ungu) dapat disimpulkan bahwa *KENDI BELANG* yang menggunakan pelarut alkohol 70 % menghasilkan warna dan sifat fisik yang stabil, sehingga menghasilkan kualitas terbaik dibanding kertas indikator lainnya. Hal ini disebabkan reaksi oksidasi pada ekstrak

bunga telang lebih lama dibanding ekstrak bunga kencana ungu. Alkohol bersifat anti bakteri dan anti jamur sehingga KENDI BELANG alkohol lebih bertahan lama dibanding KENDI BELANG aquades.

Pada rentang percobaan selama 30 hari, *KENDI BELANG* dan *KENDI*

BUKACU masih layak digunakan dan berfungsi sebagai kertas indikator. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui masa simpan *KENDI BELANG* dan *KENDI BUKACU* yang dapat bertahan dan berfungsi sebagai kertas indikator alami.

DAFTAR RUJUKAN

- Anastas, P. & Warner, J.C. 1998. *Green Chemistry: Theory and Practice*; Oxford University Press: New York, NY, USA.
- Andaria, S. 2018. *Dye Sensitized Solar Cell Dengan Ekstrak Bunga Kencana Ungu (Ruellia tuberosa L.) Sebagai Pemeka Cahaya*. Skripsi. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Ardilla, N., Teja, D. S., & Eni, W. 2019. *Studi Pemanfaatan Ekstrak Bunagn Kencana Ungu (Reullia tuberosa Linn.) Sebagai Indikator Alami untuk mendeteksi Formalin*. (Doctoral dissertation, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam).
- Dian, Y., Bambang, S., & Rini, Y. (2014). *Pengaruh lama ekstraksi dan konsentrasi pelarut etanol terhadap sifat fisika-kimia ekstrak daun stevia (stevia rebaudiana bertonii m.) Dengan metode microwave assisted extraction (MAE)*. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(1), 35-41.
- Evangelina, I, Barithazar, N. dan Gakuba, E. (2020). *Biosynthesis of Anthosianins and Their Application as Food Additives*. *Journal of Academia and Industrial Research*: 9(1), 10-20.
- Gustriani, N., Novitriani, K., & Mardiana, U. (2016). *Penentuan trayek pH ekstrak kubis ungu (brassica oleracea l) sebagai indikator asam basa dengan variasi konsentrasi pelarut etanol*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 16(1), 94-100.
- Ingrath, W., Nugroho, W. A., Yulianingsih, R. 2015. *Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus costaricensis) Sebagai Pewarna*

- Alami Makanan dengan Menggunakan Microwave (Kajian Waktu Pemanasan dengan Microwave dan Penambahan Rasio Pelarut Aquadest dan Asam Sitrat).* Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 3(3): 1-8.
- Marwati, S. *Kestabilan Warna Ektrak Kubis Ungu (Brassica oleracea L) Sebagai Indikator Alami Titrasi Asam-Basa.* Jurnal FMIPA UNY.Yogyakarta. 2010.
- Moulana, R., Juanda, J., Rohaya, S., & Rosika, R. (2012). *Efektivitas Penggunaan Jenis Pelarut dan Asam dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa L).* Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, 4(3).
- Nasriati, 2021. *Manfaat Bunga Telang.* Kompas.com dan 99.co/id.
- Nursaerah, R. (2010). *Mempelajari Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Manggis (Garcinia Mangostana L) Dengan Berbagai Jenis Pelarut.* Jurnal FT UNPAS. Bandung.
- Padmaningrum, R. T., Marwati, S., & Wiyarsi, A. (2012, June). *Karakter ekstrak zat warna kayu secang (Caesalpinia sappan L) sebagai indikator titrasi asam basa.* In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Hal. K-1–K-9., Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.*
- Ramdan, U. M. (2017). *Efektivitas konsentrasi etanol untuk ekstraksi pewarna alami kembang telang (Clitoria ternatea L.) dan aplikasinya sebagai alternatif indikator asam basa.* Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi, 17(1), 33-40.
- Rita,F.,Fithri, C. 2015. *Ekstrak Antosianin Limbah Kulit Manggis Metoda Microwave Assisted Extraction (lama Rktraksi dan Rasio Bahan Pelarut).* Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(2); 15-19.
- Rusiani, A. F., & Lazulva, L. (2017). *Pengembangan Penuntun Pratikum Titrasi Asam Basa Menggunakan Indikator Alami berbasis Sainifik.* JTK (Jurnal Tadris Kimiya), 2(2), 159-168.
- Safitri, S., Melati, H. A., & Hadi, L. 2019. *Pembuatan Kertas Indikator Alami Sebagai Alat Pratikum Penentuan Asam Basa Suatu Larutan.* Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa, 8(3).
- Sari, A. N., Tazkiya, A., & Mafira, Y.

- (2021). *Ekstrak Aquades Bunga Kencana Ungu Ruellia simplex) Sebagai Pewarnaan Alternatif Preparat Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT). Prosiding Biotik*, 9(1).
- Suryadnyani, N. M. D., Ananto, A. D., & Deccati, R. F. (2021). *Pembuatan paper kit test ekstrak etanol bunga telang (Clitoria ternatea L.) untuk identifikasi formalin pada makanan. Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2), 118-124.
- Susilawati, E., & Salnus, S. (2021). *Studi Potensi Ekstrak Antosianin Dari Kulit Manggis (Garcinia Mangostana) Sebagai Pewarna Apusan Darah Tepi (Adt) Dalam Melihat Gambaran Leukosit. Jurnal TLM Blood Smear*, 2(1), 6-12.
- Torskangerpoll, K., & Andersen, Ø. M. (2005). *Colour stability of anthocyanins in aqueous solutions at various pH values. Food chemistry*, 89(3), 427-440.
- Virliantari, D. A., Maharani, A., Lestari, U., & Ismiyati, I. (2018). *Pembuatan Indikator Alami Asam-Basa Dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (Allium ascalonicum L.). Prosiding Semnastek*.
- Widiani, N. N. A. (2019). *Kerinlang (Inovasi Kertas Indikator Asam Basa Dari Bunga Telang). Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 2(2), 161-170.
- Yusuf, A. G., Najiyah, N., Mulyono, E. W. S., & Abdilah, F. (2021). *Studi Literatur Potensi Ekstrak Zat Warna Alam sebagai Indikator Asam Basa Alternatif. Fullerene Journal of Chemistry*, 6(2), 124-134.
- Zidny, R. & Eilks, I. (2022). *Learning about Pesticide Use Adapted from Ethnoscience as a Contribution to Green and Sustainable Chemistry Education. Education Sciences*. 12, 227..