

## KERTAS INDIKATOR BUNGA BELIMBING WULUH (*AVERRHOA BILIMBI L*) UNTUK UJI LARUTAN ASAM-BASA

Puji Lestari

Madrasah Tsanawiyah Negeri Giriloyo

E-mail: khamtr74@yahoo.co.id

### **Abstract**

This article aims at making and using indicator paper from natural materials flower starfruit (*Averrhoa bilimbi L*). Indicators are made of filter paper soaked in flower extracts starfruit, and dried. Excellence indicators: easily observed, sparing use, practical, and cheaper. Indicator papers tested in a solution of citric acid, sodium bicarbonate, and sodium chloride. Tests on citric acid showed a bright red color change, sodium carbonate showed blue-green discoloration, and the sodium chloride does not change color. Based on the findings, it was concluded that the interest starfruit can be made indicator in the form of paper, and can be used as an acid-base media lab at the class of 7<sup>th</sup> of IPA in MTsN Giriloyo.

**Keywords:** Indicators Paper, *Averrhoa Bilimbi L*, Acid-Base

### **Abstrak**

Artikel ini bertujuan membuat dan menggunakan indikator kertas dari bahan alami bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*). Indikator dibuat dari kertas saring yang dicelupkan dalam ekstrak bunga belimbing wuluh, dan dikeringkan. Keunggulan indikator : mudah diamati, hemat penggunaannya, praktis, dan lebih murah. Indikator kertas diujicobakan pada larutan asam sitrat, natrium bikarbonat, dan natrium klorida. Pengujian pada asam sitrat menunjukkan perubahan warna merah cerah, pada natrium karbonat menunjukkan perubahan warna biru- hijau, dan pada natrium klorida tidak berubah warna. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa bunga belimbing wuluh dapat dibuat indikator dalam bentuk kertas, dan dapat digunakan sebagai media praktikum asam-basa pada pembelajaran IPA kelas 7 di MTsN Giriloyo.

**Kata Kunci :** Kertas Indikator, *Averrhoa Bilimbi L*, Asam-Basa

### **Pendahuluan**

Larutan asam dan basa akan memberikan warna tertentu apabila direaksikan dengan indikator. Indikator adalah zat yang warnanya berbeda dalam lingkungan asam dan lingkungan basa (Tim Abdi Guru, 2014 : 140). Dengan indikator, kita dapat mengetahui tingkat kekuatan suatu asam atau basa. Beberapa indikator tersebut terbuat dari zat warna alami tanaman, tetapi ada juga beberapa indikator yang dibuat secara sintesis di laboratorium.

Dalam kegiatan praktikum atau lapangan, indikator buatan yang sering digunakan biasanya dalam bentuk kertas, misalnya lakmus merah, dan lakmus biru. Meskipun dapat

menunjukkan sifat asam dan sifat basa suatu larutan, indikator kertas lakmus biru dan kertas lakmus merah tidak dapat menunjukkan seberapa kuat sifat asam suatu larutan. Indikator buatan dalam bentuk larutan, misalnya larutan fenolftalein, larutan universal, larutan metil merah, larutan metil biru, dan sebagainya. Namun indikator jenis ini cukup mahal harganya untuk kategori sekolah yang berada di pinggiran kota, seperti MTsN Giriloyo. Kita mengenal dua jenis kertas lakmus, yaitu lakmus merah dan biru. Larutan asam akan mengubah kertas lakmus biru menjadi merah dan larutan basa akan mengubah warna lakmus merah menjadi biru. Harga kertas lakmus merah dan biru untuk 2 kotak pada tahun 2014 mencapai seratus tiga puluh ribu rupiah, yang bisa digunakan untuk praktikum satu kelas. Sehingga untuk 4 kelas kurang lebih memerlukan biaya Rp. 520.000,00. Apabila kita dapat menggunakan bahan-bahan dari alam sekitar, kemungkinan biaya yang besar untuk praktikum asam-basa dapat kurangi secara signifikan.

Menurut Das Salirawati (2005 : 50), beberapa jenis tanaman dapat dijadikan sebagai indikator alami diantaranya adalah mahkota bunga sepatu, bunga hydrangea, kubis merah, kunyit, bunga waru, kayu secang dan lain sebagainya. Syarat dapat tidaknya suatu zat dijadikan indikator asam basa adalah terjadinya perubahan warna apabila suatu indikator diteteskan pada larutan asam dan larutan basa.

Indikator alami yang digunakan biasanya dalam bentuk larutan yang kemudian diteteskan pada cairan/larutan yang akan diuji. Jika pada larutan terjadi perubahan warna maka larutan yang diuji tersebut bersifat asam atau basa. Namun indikator semacam ini tidak tahan lama dan menimbulkan bau yang kurang sedap. Berbeda dengan indikator lakmus yang dapat tahan hingga bertahun-tahun. Maka pada penelitian ini dicoba membuat kertas indikator dari bahan alami yaitu dari bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dengan menggunakan kertas saring yang dibentuk menyerupai indikator kertas lakmus. Sehingga diharapkan kertas indikator bunga belimbing wuluh ini lebih praktis penggunaannya dan lebih tahan lama dibanding indikator alami dalam bentuk larutan. Selain itu harganya relatif murah karena hanya memerlukan bahan kertas saring saja. Selanjutnya kertas indikator dari bunga belimbing wuluh digunakan dalam pembelajaran IPA untuk praktikum uji larutan asam-basa

Ruang lingkup artikel ini adalah berupa pembuatan alat praktikum sederhana untuk peningkatan kompetensi atau mempermudah pembelajaran, pada materi IPA kelas VII. Rumusan masalah artikel ini adalah : Apakah kertas indikator bunga belimbing wuluh efektif digunakan untuk menguji larutan asam-basa? Berdasarkan rumusan masalah tersebut, diidentifikasi beberapa fokus pertanyaan sebagai berikut : (1) Apakah indikator alami bunga belimbing wuluh yang biasanya dalam bentuk larutan dapat dibuat dalam bentuk kertas indikator? (2) Bagaimana cara membuat kertas indikator bunga belimbing wuluh ? (3) Dengan kertas indikator bunga belimbing wuluh perubahan warna apa yang terjadi dalam lingkungan asam, basa, dan netral? (4) Apakah kertas indikator bunga belimbing wuluh dapat digunakan sebagai alternatif pengganti kertas lakmus merah-lakmus biru dalam pembelajaran?(5) Apakah pembelajaran pada materi asam-basa dengan menggunakan kertas indikator bunga belimbing wuluh dapat dipahami dengan baik oleh siswa ?

Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan menggunakan kertas indikator dari bahan alami bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) yaitu membuat indikator asam

basa sehingga indikator yang diperoleh relatif lebih efektif, efisien serta murah dalam penggunaannya serta dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas/laboratorium. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam pembelajaran IPA khususnya dalam pembelajaran asam-basa dengan memanfaatkan bahan-bahan alami untuk membuat indikator dalam bentuk kertas yaitu indikator asam-basa sehingga bagi sekolah yang tidak tersedia bahan-bahan indikator buatan yang harganya relatif mahal dapat memanfaatkan kertas indikator bunga belimbing wuluh ini.

### Asam-Basa

Asam berkaitan dengan salah satu tanggapan indera pengecap kita terhadap suatu rasa masam. Kata asam berasal dari bahasa latin, yaitu *acidus* yang berarti masam. Secara kimia, asam didefinisikan sebagai senyawa yang menghasilkan ion hidrogen ketika larut dalam pelarut (biasanya air). Senyawa asam banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada makanan dan minuman.

Sifat asam antara lain : rasanya masam, dapat mengubah warna indikator (kertas lakmus biru menjadi merah, sedang kertas lakmus merah tetap merah), menghantarkan arus listrik, dan bereaksi dengan logam menghasilkan gas hidrogen (<https://dennifa.files.wordpress.com/2008/asamdanbasa:1-2>)

Asam merupakan salah satu senyawa yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan. Dalam bidang industri asam banyak digunakan antara lain dalam proses pembuatan pupuk, obat-obatan, bahan peledak, plastik, dan pembersihan permukaan logam-logam tertentu. Selain itu terdapat beberapa asam organik yang digunakan sebagai pengawet makanan, seperti asam asetat, asam askorbat, asam propanoat, dan asam benzoat. Kebanyakan asam organik merupakan asam lemah.

Sedangkan basa, secara kimia dapat diidentifikasi sebagai senyawa yang menghasilkan ion hidroksida (OH) ketika larut dalam pelarut air. Beberapa sifat basa yang dapat digunakan untuk pengidentifikasian antara lain : rasanya pahit, terasa licin di kulit, mengubah warna indikator (mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru, sedangkan lakmus biru tetap berwarna biru), menghantarkan arus listrik, dan menetralkan sifat asam dan memiliki kemampuan untuk melarutkan minyak dan debu sehingga basa digunakan untuk berbagai keperluan, seperti pembersih alat dapur, dan pembersih lantai. (<https://dennifa.files.wordpress.com/2008/asamdanbasa:3-4>)

Dalam kehidupan sehari-hari, basa dapat kita temukan dalam semen dari basa kalsium hidroksida, pada aneka bahan pembersih, dan pada *baking soda* ketika membuat kue.

#### a. Sifat Keasaman dan Kebasaan Suatu Zat

Apabila kita memiliki beberapa zat dan kita tidak mengetahui zat tersebut termasuk asam atau basa, maka bagaimanakah cara kita mengetahui keasaman atau kebasaan zat tersebut? Kita tidak selalu dapat menggunakan indra kita untuk memastikan dengan aman suatu zat tersebut termasuk asam atau basa, karena beberapa asam dan basa sangat berbahaya. Skala pH (*power of hydrogen*) berkisar dari 1 sampai 14. Nilai 7 menunjukkan suatu zat bersifat netral. Suatu asam memiliki nilai pH yang lebih kecil dari 7. Semakin nilai pH mendekati angka nol, maka tingkat keasamannya semakin kuat, sedang jika nilai

pH suatu zat mendekati 7, maka tingkat keasamannya semakin lemah (berkurang). Senyawa basa memiliki nilai pH yang lebih besar dari 7. Semakin nilai pH mendekati nilai 14, tingkat kebasaannya semakin kuat ([https://dennifa.files.wordpress.com/2008/06/asam dan basa.pdf](https://dennifa.files.wordpress.com/2008/06/asam-dan-basa.pdf) : 6-7)

#### b. Indikator Asam Basa

Menurut Das Salirawati (2005 : 46 – 50 ), Indikator asam basa adalah zat-zat warna yang warnanya bergantung pada pH larutan, atau zat yang dapat menunjukkan sifat asam, basa, dan netral. Sebagai contoh kertas lakmus merah atau biru akan berwarna merah dalam larutan yang pHnya lebih kecil dari 5,5 dan berwarna biru dalam larutan yang pHnya lebih besar dari 8. Dalam larutan yang pHnya 5,5 sampai 8, warna lakmus adalah kombinasi warna merah dan biru. Batas-batas pH ketika indikator mengalami perubahan warna disebut trayek indikator.

Berbagai macam indikator dapat digunakan sebagai penunjuk asam, basa, atau garam. Macam-macam indikator tersebut adalah : (1) Kertas lakmus, ada dua macam kertas lakmus yaitu, merah dan biru. Jika kertas lakmus biru dicelupkan dalam larutan dan ternyata berubah warna menjadi merah, berarti larutan tersebut bersifat asam. Sebaliknya jika kertas lakmus merah dicelupkan ke dalam larutan dan warna kertas berubah menjadi biru, berarti larutan tersebut bersifat basa. Jika kertas lakmus biru atau merah dicelupkan ke dalam suatu larutan dan ternyata kedua kertas tidak mengalami perubahan warna, berarti larutan tersebut bersifat netral. (2) Larutan indikator, Beberapa contoh larutan indikator di antaranya phenolptalein (PP) yang memberikan warna pink dalam lingkungan basa dan tidak berwarna dalam lingkungan asam, metil orange (MO) yang memberikan warna merah dalam lingkungan asam dan kuning dalam lingkungan basa. (3) Indikator Universal, Indikator ini kebanyakan berupa kertas, tetapi ada juga yang berupa larutan. Jika kertas indikator ini dicelupkan ke dalam larutan, akan memberikan warna tertentu yang kemudian dibandingkan dengan warna standar yang tertera dalam wadahnya untuk mengetahui pH larutan yang sebenarnya. Indikator universal mengalami perubahan warna pada berbagai pH. (4) Indikator Alami, Indikator alami dapat dibuat dari bagian tanaman yang berwarna, misalnya mahkota kembang sepatu, daun kubis ungu, daun bayam merah, kayu secang dan kunyit. Sebenarnya hampir semua tumbuhan berwarna dapat dipakai sebagai indikator, tetapi terkadang perubahan warnanya kurang jelas. Oleh karena itu hanya beberapa saja yang sering dipakai, misalnya daun kubis ungu, yang memberikan warna merah dan hijau, daun bayam merah yang memberikan warna merah dan kuning. Beberapa indikator alami tersebut dapat dibuat secara cepat, mudah, dan sederhana. Pada penelitian ini bahan alami yang digunakan sebagai indikator adalah bunga belimbing wuluh, dengan pertimbangan bunga ini mudah di dapatkan, dan memiliki warna yang jelas, serta belum ada yang meneliti bunga ini untuk dibuat menjadi indikator kertas. (5) Bunga Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*), belimbing wuluh, belimbing sayur atau belimbing asam adalah sejenis pohon kecil yang diperkirakan berasal dari kepulauan Maluku, dan dikembangkan serta tumbuh bebas di Indonesia, Filipina, Sri Lanka dan Myanmar. Tumbuhan ini biasa ditanam di pekarangan untuk diambil buahnya. Buahnya yang memiliki rasa asam sering digunakan sebagai bumbu masakan dan campuran ramuan jamu.

Merupakan pohon tahunan dengan tinggi dapat mencapai 5-10 m. Batang utamanya pendek dan cabangnya rendah

(<http://www.iptek.net.id/ind/pd-tanobatw.php?mnu=2&id>)

Bunga belimbing wuluh kecil, muncul langsung dari batang dengan tangkai bunga berambut. Mahkota bunga lima, berwarna putih, kuning atau nila. Buahnya elips hingga seperti torpedo, panjangnya 4-10 cm. Warna buah ketika muda hijau, dengan sisa kelopak bunga menempel di ujungnya. Jika buah masak berwarna kuning atau kuning pucat. Daging buahnya berair dan sangat asam (bervariasi hingga manis sebetulnya). Kulit buah berkilap dan tipis. Bijinya kecil (6 mm), berbentuk pipih, dan berwarna coklat, serta tertutup lendir. Bunga belimbing wuluh bisa dijadikan obat batuk.

### c. Hakikat belajar IPA

Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok. Ini berarti bahwa berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan bergantung kepada bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa. Menurut Arsyad (2000 : 1), belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Suatu proses belajar mengajar tentang suatu bahan pengajaran dinyatakan berhasil apabila indikator pencapaian dalam pembelajaran dapat tercapai. Untuk mengetahui tercapai tidaknya indikator pencapaian hasil belajar, guru perlu mengadakan tes setiap selesai menyajikan suatu bahasan kepada siswa. Penilaian

formatif ini untuk mengetahui sejauh mana siswa telah menguasai indikator pencapaian hasil belajar. Menurut Wahono ( 2013 : 2-9 ), IPA pada hakekatnya meliputi empat unsur utama yaitu: (1) sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar; (2) proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; (3) produk: berupa fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum dan (4) aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA seharusnya dapat menumbuhkembangkan kompetensi siswa pada ranah sikap, pengetahuan, dan ketrampilan. Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran IPA adalah pendekatan ilmiah (*scientific*) dengan menghasilkan karya kontekstual. Peserta didik harus didorong sebagai “penemu dan pemilik” ilmu, bukan sekedar pengguna atau penghafal pengetahuan. Sedangkan penilaian dalam pembelajaran IPA menggunakan prinsip bahwa penilaian adalah bagian dari pembelajaran, digunakan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajarannya.

Pada saat proses pembelajaran guru dapat menilai sikap peserta didik serta memberikan bantuan untuk mengubah sikap yang negative menjadi positif. Selain itu, saat pembelajaran guru juga dapat menilai ketrampilan peserta didik baik ketrampilan berpikir maupun ketrampilan psikomotorik. Penilaian di akhir pembelajaran dapat menggunakan teknik tes.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada penelitian ini alat yang dikembangkan adalah berupa indikator kertas dari bahan alami yaitu bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*). Indikator kertas terbuat dari

kertas saring yang dicelupkan dalam ekstrak bunga *Averrhoa bilimbi L*. Selanjutnya disebut sebagai kertas indikator bunga belimbing wuluh

(*Averrhoa bilimbi L*) yang penggunaannya seperti pada indikator kertas lakmus merah maupun lakmus biru.

Beberapa jenis tanaman dapat dijadikan sebagai indikator alami. Syarat dapat tidaknya suatu zat dijadikan indikator asam basa adalah terjadinya perubahan warna apabila suatu indikator ditetaskan pada larutan asam dan larutan basa (Das Salirawati : 2006). Bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*), dapat dijadikan sebagai indikator alami, karena memiliki warna yang mencolok dengan warna merah ungu yang tegas.



Bunga Belimbing Wuluh (sumber: dokumentasi pribadi)



Bunga belimbing wuluh bentuk larutan (sumber : dokumentasi pribadi)

Indikator alami bunga Belimbing wuluh dalam bentuk larutan ditetaskan pada cairan/larutan yang akan diuji. Jika pada larutan terjadi perubahan warna maka larutan yang diuji tersebut bersifat asam atau basa, dan jika tidak terjadi perubahan warna maka larutan yang diuji bersifat netral. Namun indikator alami dalam bentuk larutan, biasanya ia tidak akan tahan lama, mudah rusak, dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Untuk mengatasi hal tersebut, kita dapat membuatnya dalam bentuk indikator kertas/kertas indikator. Dengan melarutkan bahan indikator alami ke dalam alkohol, kemudian kertas saring yang telah dibentuk seperti kertas lakmus kita celupkan satu persatu ke dalam larutan/ekstrak bahan alami, selanjutnya kertas saring dibiarkan kering di udara. Kertas indikator alami ini akan bertahan lama bila disimpan di plastik yang tertutup.

### Proses Pembuatan Alat

Proses pembuatan kertas indikator dari bunga Belimbing wuluh dan penelitian penggunaannya (ujicoba terhadap larutan asam, basa, dan netral) dilaksanakan di laboratorium IPA MTsN Giriloyo. Pembuatan indikator kertas ini berlangsung selama satu bulan pada pertengahan bulan September sampai bulan Oktober 2014, melalui beberapa kali ujicoba untuk mendapatkan hasil kertas indikator yang terbaik.

Pembuatan kertas indikator bunga belimbing wuluh dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahannya sebagai berikut :

Bahan : bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*), alkohol, kertas saring.

Peralatan : pembakar spiritus lengkap dengan bunsen, beerglass ukuran 500 ml, beerglass ukuran 100 ml, pengaduk, cawan petri/mangkuk, pisau, dan nampan

### Pelaksanaan Pembuatan Indikator Kertas Bunga *Averrhoa bilimbi L*

Pada penelitian ini terlebih dahulu ditentukan bahan yang akan digunakan sebagai kertas indikator alami, yaitubunga belimbing wuluh ( *Averrhoa bilimbi L* ). Adapun cara pembuatan indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* adalah sebagai berikut : (1). Pilihlah segenggam bunga *Averrhoa bilimbi L*, kemudian potong-potong menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. (2) Masukkan bunga *Averrhoa bilimbi Lyang* sudah dirajang/dipotong-potong ke dalam beerglass yang berisi alkohol. (3). Masukkan beerglass berisi bunga *Averrhoa bilimbi L*tersebut dalam penangas air. (4). Setelah warna bunga *Averrhoa bilimbi L*larut dalam alkohol, matikan api dan tuangkan larutan bunga *Averrhoa bilimbi L* tersebut ke dalam cawan/mangkuk. (5). Celupkan kertas saring berukuran 1 x 7 cm ( sesuai ukuran kertas lakmus), satu persatu ke dalam larutan bunga *Averrhoa bilimbi L*. (6). Letakkan kertas saring yang sudah dicelupkan dalam larutan di atas nampan dan panaskan di bawah sinar matahari hingga kertas indikator menjadi kering. (7). Simpan kertas saring tersebut (indikator bunga *Averrhoa bilimbi L*) dalam kantong plastik yang tertutup. (7). Indikator bunga *Averrhoa bilimbi L* siap digunakan untuk uji larutan asam-basa.



Bunga Belimbing Wuluh yang digunakan untuk indikator (sumber: dokumentasi pribadi)

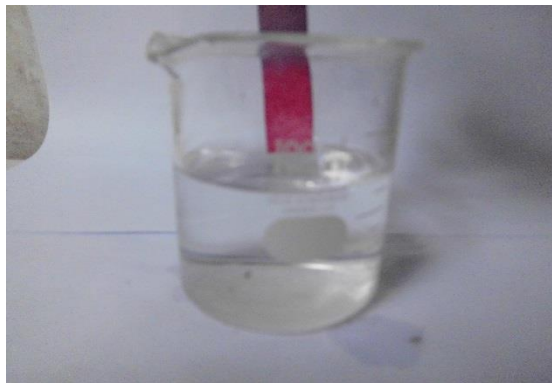


Indikator kertas bunga Belimbing Wuluh yang telah siap digunakan (sumber : dokumentasi pribadi)

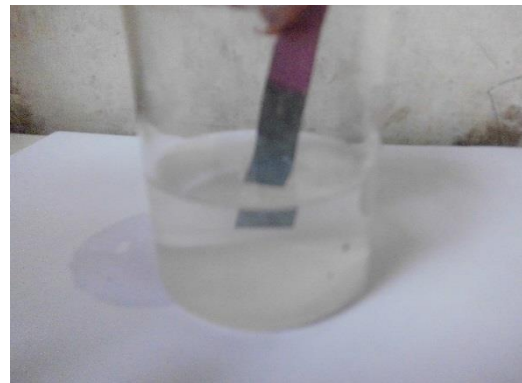
### Pembuatan Manual/Pedoman Penggunaan Alat

Indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* memiliki warna ungu. Cara kerja/penggunaan indikator kertas ini adalah dengan cara mencelupkan kertas indikator ke dalam cairan yang akan diuji. Jika indikator kertas berubah warna menjadi merah berarti cairan/larutan tersebut bersifat asam (  $\text{PH} < 7,0$  ). Jika indikator kertas berubah menjadi biru/hijau biru maka cairan tersebut bersifat basa (  $\text{PH} > 7,0$  )





Indikator kertas bunga Belimbing Wuluh berubah warna menjadi merah (sumber: dokumentasi pribadi)



indikator kertas bunga Belimbing Wuluh berubah warna menjadi hijau/hijau biru (sumber : dokumentasi pribadi)

### Prosedur Penggunaan Alat dalam Pembelajaran

Setelah diperoleh indikator kertas *Averrhoa bilimbi L*, dan telah dilakukan ujicoba secara terbatas oleh penulis dengan menggunakan beberapa jenis larutan asam, basa, dan netral. Sebagai contoh kita gunakan larutan natrium bikarbonat (basa), garam dapur (netral), dan asam sitrat (asam). Kemudian diamati perubahan warna kertas indikator yang terjadi dalam ketiga larutan, baru kemudian kita uji sifat asam basa beberapa larutan yang ada di sekitar kita, dengan cara mencelupkan kertas indikator bunga *Averrhoa bilimbi L* ke dalam masing-masing larutan sampel. Sebagai perbandingan, kita gunakan juga kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru. Dalam larutan asam, kertas lakmus biru akan berubah warna menjadi merah, dalam larutan basa, kertas lakmus merah akan berubah warna menjadi biru. Jika ke dalam suatu larutan dicelupkan kertas lakmus merah dan lakmus biru secara bersamaan, ternyata pada kedua kertas lakmus tersebut tidak terjadi perubahan warna, maka hal ini menunjukkan bahwa larutan tersebut tidak bersifat asam maupun basa yang disebut juga netral.

Selanjutnya kertas indikator bunga belimbing wuluh tersebut dapat digunakan untuk praktikum dalam pembelajaran IPA kelas 7 pada materi asam-basa. Penggunaan kertas indikator bunga *Averrhoa bilimbi L*, pada dasarnya sama dengan menggunakan kertas lakmus merah maupun biru.

### Hasil yang diperoleh

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah berupa indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* yang memiliki warna ungu. Warna ungu tersebut akan berubah warna menjadi merah cerah pada lingkungan asam dan berubah warna menjadi hijau/biru hijau pada lingkungan basa.

#### a. Deskripsi Hasil Penelitian

Pengolahan data hasil pembuatan indikator kertas dari bahan alami yaitu indikator bunga *Averrhoa bilimbi L* dianalisis secara deskripsi berdasarkan data yang ada untuk mengetahui apakah indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* efektif digunakan sebagai indikator asam, indikator basa, dan indikator asam - basa.



### b. Indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L*

Hampir semua tumbuhan berwarna dapat dipakai sebagai indikator, tetapi terkadang perubahan warnanya kurang jelas. Sehingga hanya beberapa saja yang sering dipakai yang dapat memberikan perubahan warna yang jelas, misalnya daun kubis ungu yang memberikan warna merah dan hijau, daun bayam merah yang memberikan warna merah dan kuning, dan bunga waru yang memberikan warna merah dan hijau.

Untuk penelitian ini digunakan bahan alami yang ada di sekitar lingkungan madrasah maupun rumah penulis, yang mudah diperoleh dan murah. Bahan alami tersebut dicari yang memiliki warna khas dan jelas/mencolok, serta belum pernah diteliti, sehingga diambil bunga Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*). Setelah dilakukan ekstrak/pelarutan sesuai dengan prosedur kerja, maka diperoleh warna larutan sebagai berikut:

Tabel. 1 Hasil Pengamatan Warna Larutan Indikator Alami

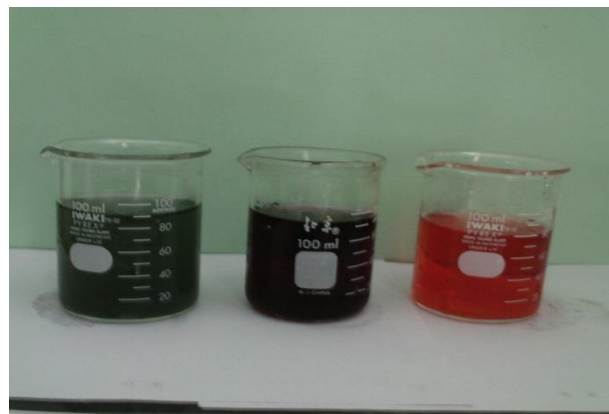
No	Bahan alami	Warna larutan/ekstrak yang diperoleh	Keterangan
1.	Bunga Belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi L</i> ) diekstrak dengan alkohol	Ungu kemerahan	Warna lebih jelas/terang pada larutan yang diekstrak dengan alkohol
2.	Bunga Belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi L</i> ) diekstrak dengan air	Ungu tua	

Beberapa indikator alami dapat dibuat dengan cepat, mudah, dan sederhana serta dapat berfungsi sebagai indikator asam-basa yang baik, termasuk didalamnya indikator larutan bunga Belimbing Wuluh. Namun dalam bentuk larutan, ia memiliki beberapa kelemahan antara lain : tidak tahan lama, mudah rusak, dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Sehingga jika akan menggunakan indikator ini harus selalu membuat indikator yang baru. Jika indikator dalam bentuk larutan ini bisa disimpan dalam almari pendingin, hal ini hanya akan dapat menyimpan indikator ini dalam jangka waktu maksimal satu bulan. Berbeda jika indikator dalam bentuk kertas, semisal indikator kertas lakmus, akan tahan hingga beberapa tahun. Untuk mengatasi hal tersebut, kita dapat membuat indikator alami dalam bentuk indikator kertas. Dengan melarutkan bahan indikator alami ke dalam alkohol, kemudian kertas yang telah dibentuk seperti kertas lakmus (ukuran 1 x 7 cm) kita celupkan satu-persatu ke dalam larutan indikator alami, kemudian kertas dibiarkan kering di udara. Sifat alkohol yang mudah menguap menyebabkan kertas saring cepat kering. Pada penelitian ini selain menggunakan pelarut berupa alkohol, juga digunakan pelarut berupa air. Alkohol dan air memiliki sifat dapat melarutkan zat organik. Bunga belimbing wuluh di bagi menjadi dua bagian, Satu bagian di larutkan dalam alcohol, dan satu bagiannya lagi dilarutkan dalam air. Dari indikator alami bunga belimbing wuluh dalam artikel ini, setelah dibuat dalam bentuk indikator kertas dihasilkan kertas indikator dengan warna sebagai berikut :

Tabel. 2. Perbandingan warna indikator bentuk larutan dan bentuk kertas

No	Nama bahan Alami	Warna dalam bentuk	
		Larutan indikator	Kertas indikator
1.	Bunga Belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi L</i> ) diekstrak dengan alkohol	Ungu kemerahan	Ungu kemerahan
2.	Bunga Belimbing wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi L</i> ) diekstrak dengan air	Ungu tua	Ungu abu-abu

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah berupa indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* yang memiliki warna ungu. Terdapat sedikit perbedaan warna untuk indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* yang diekstrak dengan alkohol dengan yang diekstrak dengan air. Warnakertas indikator lebih mencolok jika kertas saring dicelupkan pada larutan bunga *Averrhoa bilimbi L* yang diekstrak dengan alkohol. Sebaliknya jika bunga *Averrhoa bilimbi L* diekstrak dengan menggunakan air, warna kertas indikator cenderung pucat. Namun jika keduanya diujikan pada suatu larutan, pada dasarnya akan menghasilkan perubahan warna yang sama, yaitu akan memberikan warna merah cerah pada larutan yang bersifat asam dan memberikan warna hijau/biru-hijau pada larutan yang bersifat basa. Sedangkan pada larutan yang bersifat netral, tidak terjadi perubahan warna.



Berturut-turut perubahan warna pada larutan yang bersifat basa, netral, dan asam (sumber : dokumentasi pribadi)

Dari data hasil penelitian ternyata kertas indikator yang dihasilkan sedikit berbeda warnanya dengan larutan indikator. Dalam bentuk kertas indikator, menghasilkan warna sedikit pucat ( warna tidak menyala seperti pada warna larutan indikator ), hal ini karena pengeringan dibawah sinar matahari akan menguapkan sebagian zat warna kimia pada larutan indikator.

#### Uji Indikator Kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* terhadap Larutan Asam - Basa

Untuk meyakinkan fungsi indikator kertas yang telah dibuat, kita uji dalam larutan yang sudah jelas sifat asam, basa dan netral, yang dalam penelitian ini digunakan larutan

asam sitrat (asam), soda kue (basa) dan garam NaCl (netral). Hasil uji ketiga indikator tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel. 3. Perubahan warna pada indikator kertas *Averrhoa bilimbi L* dibandingkan indikator lakmus dengan larutan penguji asam, basa, dan netral

No	Larutan Penguji	Perubahan Warna pada Indikator Kertas		
		Bunga <i>Averrhoa bilimbi L</i>	Lakmus merah	Lakmus biru
1.	Asam sitrat	Merah	tetap	merah
2.	Soda kue	biru hijau tua	biru	tetap
3.	NaCl	tetap	tetap	tetap

Dari tabel pengamatan tersebut dapat kita lihat bahwa indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* mengalami perubahan warna pada asam sitrat ataupun pada soda kue. Indikator kertas *Averrhoa bilimbi L*, dalam larutan asam sitrat (asam) memberi variasi warna merah, sedang dalam larutan soda kue (basa), memberi variasi warna biru hijau, dan dalam larutan netral tak terjadi perubahan warna (tetap). Hal ini menunjukkan bahwa dalam lingkungan asam, jenis indikator tersebut akan berubah warna menjadi merah, sedang dalam lingkungan basa, akan berubah warna menjadi warna biru hijau, serta dalam lingkungan netral tetap, tak terjadi perubahan warna. Jadi indikator kertas tersebut terbukti dapat digunakan sebagai indikator asam-basa. Jadi indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* dapat berfungsi sebagai pengganti indikator lakmus merah dan indikator lakmus biru sekaligus, jika di sekolah tidak memiliki indikator lakmus tersebut, mungkin dikarenakan sulit memperolehnya atau harganya yang kurang terjangkau.

Adanya kelemahan pada indikator lakmus merah maupun indikator lakmus biru dikarenakan masing-masing terbatas hanya untuk indikator asam saja atau hanya indikator basa saja, tidak dijumpai pada kertas indikator dari bunga *Averrhoa bilimbi L* karena kertas indikator ini dapat membedakan dengan jelas larutan asam, basa, dan netral. Dengan hanya menggunakan satu kertas saja, misalnya satu ujung dicelupkan dalam larutan menghasilkan warna merah berarti bersifat asam dan ujung kertas yang lain dicelupkan pada larutan lainnya ternyata berwarna hijau-biru, berarti berarti bersifat basa. Sedangkan apabila ujung kertas indikator dicelupkan pada suatu larutan tidak ada perubahan warna berarti larutan bersifat netral. Hal ini dapat terlihat jelas seperti pada tabel pengamatan 4 dan 5 untuk klasifikasi berbagai larutan ke dalam golongan asam, basa, dan netral.

Tabel. 4. Tabel klasifikasi larutan asam, basa, dan netral dengan indikator kertas lakmus merah dan lakmus biru

No	Larutan yang diuji	Perubahan Warna		Sifat Larutan		
		L. Merah	L. Biru	Asam	Basa	Netral
1.	Big Cola	Merah	merah	asam	-	-
2.	Cuka	Merah	merah	asam	-	-
3.	Larutan garam dapur	Merah	biru	-	-	netral
4.	Larutan soda kue	Biru	biru	-	basa	-
5.	Air jeruk	Merah	merah	asam	-	-
6.	Asam sitrat	Merah	merah	asam	-	-
7.	Larutan bayclin	Kebiruan	Biru	-	basa	-
8.	Larutan pembersih kaca	merah kebiruan	Biru	-	basa	-

Perubahan warna yang terjadi jika kertas indikator diujikan pada suatu larutan, perbandingannya sebagai berikut :



indikator kertas lakmus diujikan pada berbagai larutan ( sumber : dokumen pribadi)



Indikator kertas belimbing wuluh diujikan pada berbagai larutan (sumber : dokumen pribadi)

Tabel. 5. Tabel klasifikasi asam, basa, dan netral dengan kertas indikator bunga *Averrhoa bilimbi L*

No	Larutan yang diuji	Perubahan Warna Ind. kertas bunga <i>Averrhoa bilimbi L</i>	Sifat Larutan		
			Asam	Basa	Netral
1.	Big Cola	berubah jadi merah	asam	-	-
2.	Cuka	berubah jadi merah	asam	-	-
3.	Larutan garam dapur	tetap ungu	-	-	netral
4.	Larutan soda kue	berubah jadi ungu biru	-	basa	-
5.	Air jeruk	berubah jadi merah	Asam	-	-
6.	Asam sitrat	berubah jadi merah	Asam	-	-
7.	Larutan bayclin	berubah jadi biru agak putih	-	basa	-
8.	Larutan pembersih kaca	berubah jadi kebiruan	-	basa	-

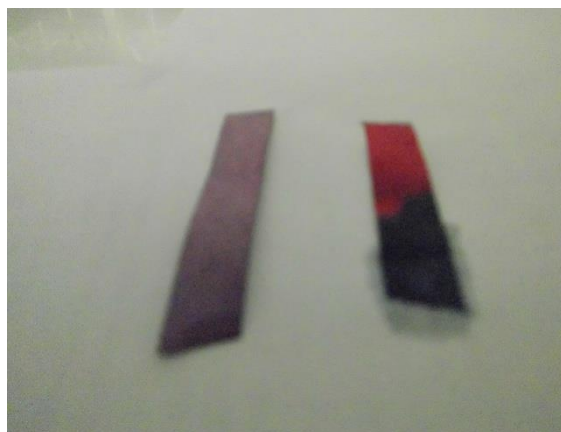
Hasil pengamatan pada tabel 5 diperoleh bahwa kertas indikator bunga *Averrhoa bilimbi L* dapat untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam, basa, atau netral seperti ketika menggunakan indikator kertas lakmus merah dan biru. Dari data tersebut juga dapat diketahui, larutan yang bersifat asam adalah : big cola, cuka, air jeruk dan asam sitrat.

Sedangkan larutan yang bersifat basa adalah : larutan soda kue, larutan bayclin, dan larutan pembersih kaca. Garam dapur bersifat netral karena tidak memberikan perubahan warna pada kertas indikator bunga *Averrhoa bilimbi L*.

Sehingga dapat dikatakan bahwa kertas indikator bunga *Averrhoa bilimbi L* dapat berfungsi sebagai indikator asam - basa sekaligus. Artinya dengan menggunakan satu macam indikator saja, yaitu kertas indikator bunga *Averrhoa bilimbi L* , dapat digunakan untuk mendeteksi adanya sifat asam, basa, atau netral suatu zat/larutan.

### Analisis Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian/percobaan/pengembangan kertas indikator bunga *Averrhoa bilimbi L* ini, kemudian dilakukan pengolahan data hasil pembuatan kertas indikator seperti pada deskripsi hasil penelitian/pembuatan alat untuk mengetahui apakah indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* ini efektif digunakan sebagai indikator asam-basa. Hasil analisis data menunjukkan bahwa indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* dapat digunakan sebagai indikator asam basa yang baik, karena memiliki 2 perubahan warna sekaligus, dan perubahan warna yang terjadi dapat dengan jelas teramati oleh indera. Perubahan warna yang terjadi seperti terlihat berikut ini:



Indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* sebelum dan sesudah diujikan pada suatu larutan (sumber : dokumentasi pribadi)



Perubahan warna pada indikator bunga *Averrhoa bilimbi L* sesudah diujikan pada dua jenis larutan yang berbeda (sumber : dokumentasi pribadi)

Dengan demikian indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* dapat digunakan dalam pembelajaran IPA di laboratorium pada siswa kelas 7 di MTsN Giriloyo pada materi asam-basa. Selanjutnya setelah dilakukan pembelajaran, dapat dilakukan penilaian kinerja siswa

### Pembelajaran Asam-basa

Proses pembelajaran IPA di MTsN Giriloyo untuk tahun pelajaran 2014/2015 menggunakan kurikulum 2013 untuk pertama kalinya. Materi asam-basa terdapat pada materi pembelajaran IPA kelas 7 semester 1. Indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* digunakan untuk praktikum pada materi ini. Praktikum dilakukan di semua kelas 7A, B,C, dan D. Namun pada penelitian ini diambil sebagai sampel kelas 7A. Pembelajaran asam basa terdiri dari dua kali pertemuan. Adapun tujuan dari pembelajaran ini antara lain

peserta didik : (1) dapat melakukan pengamatan terhadap beberapa contoh larutan asam, basa, dan garam; (2) dapat menjelaskan pengertian asam dan menyebutkan beberapa contohnya dalam kehidupan sehari-hari; (3) dapat menjelaskan beberapa contoh indikator asam-basa buatan; (4) menjelaskan beberapa contoh indikator asam-basa alami; (5) dapat menggunakan indikator asam-basa buatan dan alami. Kegiatan pembelajaran pertama diawali dengan guru meminta peserta didik untuk mengamati beberapa contoh larutan asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya guru menjelaskan kegunaan indikator asam dan basa. Peserta didik menemukan bahan-bahan di rumah dan di madrasah yang berupa larutan, serta dapat menentukan sifat asam dan basa suatu larutan dengan menggunakan indikator. Pada pertemuan berikutnya peserta didik dapat membuat larutan indikator dan kertas indikator alami dan menggunakannya untuk membedakan sifat asam, basa atau garam suatu larutan. Diakhir pertemuan peserta didik dapat menyimpulkan perbedaan larutan asam dan basa serta dapat membuat dan menggunakan kertas indikator alami.

Penilaian ketrampilan proses dilakukan seiring dengan pembelajaran berlangsung, dan dihasilkan nilai rata-rata peserta didik 2,67 sehingga masuk dalam kategori baik. Penggunaan kertas indikator bunga belimbing wuluh dalam pembelajaran dapat meningkatkan semangat siswa dalam mengikuti pelajaran asam-basa karena indikator yang digunakan berasal dari alam dan menarik untuk digunakan.

### Simpulan

Berdasarkan hasil pembuatan kertas indikator dan hasil uji penggunaan indikator kertas bunga *Averrhoa bilimbi L* pada berbagai larutan asam dan basa, maka dapat disimpulkan bahwa : (1) Bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dapat digunakan sebagai indikator alami, karena dapat mengalami perubahan warna pada larutan tertentu; (2) Indikator bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dapat dibuat dalam bentuk indikator kertas, sehingga tahan lama, ekonomis, dan lebih praktis penggunaannya; (3) Indikator kertas bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dibuat dengan cara melarutkan bunga *Averrhoa bilimbi L* ke dalam alkohol, kemudian mencelupkan kertas saring dengan ukuran tertentu ke dalam ekstrak bunga, dan kertas dikeringkan serta disimpan di plastik yang tertutup (4) Indikator kertas bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dapat berfungsi sebagai indikator asam - basa yang baik, dalam lingkungan asam akan merubah warna ungu menjadi merah cerah, sedang dalam lingkungan basa akan merubah warna ungu menjadi biru hijau. Indikator kertas bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*), dapat berfungsi sebagai alternatif pengganti indikator kertas lakmus merah maupun lakmus biru dalam proses pembelajaran IPA kelas 7 di MTsN Giriloyo

Berdasarkan hasil penelitian ini ada beberapa hal penting yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dan rekomendasi yaitu: (1) Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang bahan-bahan alami lain yang dapat digunakan sebagai indikator asam-basa; (2) Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang modifikasi warna dari bahan-bahan alami sehingga dapat diperoleh kertas indikator asam -basa yang lebih baik; (3) Untuk sekolah/madrasah yang kesulitan mendapatkan indikator kertas lakmus dalam proses pembelajarannya dapat menggunakan indikator kertas bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) sebagai alternatif penggantinya; (4) Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang



pengaruh penggunaan indikator kertas bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap prestasi belajar siswa pada konsep asam-basa; (5) Indikator kertas bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*), dapat digunakan dalam suatu penelitian sederhana untuk mengetahui suatu daerah telah terjadi indikasi pencemaran air atau tidak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, Arsyad. 2000. *Media Pengajaran*, Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Bingham, Jane. 2005. *Percobaan-percobaan Sains dengan Peralatan Sederhana*, Bandung : Pakar Raya
- Salirawati, Das. 2005, *Kontekstual Sains Kimia SMP*. Jakarta: Erlangga.
- Salirawati, Das. 2006. *Pembelajaran IPA yang Menarik dan Menyenangkan*, makalah tidak diterbitkan.
- Sidharta, Arief. 2008. *Model Pembelajaran Asam-Basa Berbasis Inkuiri Laboratorium Sebagai Wahana Pendidikan Sains Siswa SMP*, P4TKIPA: Bandung.
- TIM ABDI GURU. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII Berdasarkan Kurikulum 2013*. Jakarta: Erlangga
- Van Cleave, Janice. 2003. *Proyek-Proyek Kimia*, Bandung: Pakar Raya.
- Widodo, Wahono. 2013. *Buku Guru IPA SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Kemendikbud.
- Internet**
- Anonim, *Gaya Bahtiar Mengajarkan Kimia* dalam <http://www.kimianet.lipi.go.id/>
- Anonim, *Asam dan Basa* dalam <http://dennifa.files.wordpress.com/2008/06/asam-dan-basa.pdf> diakses pada tanggal 2 September 2014
- Anonim, *Belimbing Wuluh* dalam <http://www.iptek.net.id/ind/pd-tanobat/view.php?mnu=2&id=100> diakses pada 2 September 2014

