

## PENGARUH JENIS PELARUT DALAM EKSTRAKSI DAUN *Rhoeo discolor* SEBAGAI KERTAS INDIKATOR ASAM BASA

<sup>1</sup>Garin Puspa Latih <sup>2</sup>Triastuti Rahayu

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email: [puspagarin29@gmail.com](mailto:puspagarin29@gmail.com)

**Abstrak:** Indikator pH sangat penting keberadaannya untuk menunjukkan sifat asam dan basa suatu larutan. Beberapa jenis tumbuhan dapat digunakan sebagai indikator asam-basa alternatif. Berdasarkan penelitian terdahulu, ditemukan senyawa antosianin yang dapat mengidentifikasi asam maupun basa. Senyawa antosianin alami cenderung berasal dari pigmen warna merah dan biru-ungu pada suatu tanaman. *Rhoeo discolor* atau sosongkoka merupakan tanaman yang mudah dijumpai di Indonesia. Pigmen ungu dan pigmen hijau yang menjadi ciri khas dari tanaman tersebut dihasilkan dari senyawa flavonoid yaitu antosianin dan pigmen klorofil. Karena adanya kandungan pigmen antosianin, *Rhoeo discolor* dapat dijadikan sebagai indikator asam-basa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dalam ekstraksi pigmen warna antosianin pada *Rhoeo discolor*. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi pelarut berupa etanol 95% dan etanol 95%+ HCl 1% dalam ekstraksi daun *Rhoeo discolor* dengan cara maserasi. Parameter penelitian ini adalah perubahan warna kertas indikator asam basa daun *Rhoeo discolor* setelah diujikan pada larutan asam-basa kuat dan asam-basa lemah. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak daun *Rhoeo discolor* menggunakan pelarut etanol 95% + HCl 1% menunjukkan warna yang lebih kontras membedakan larutan asam dan basa dibandingkan dengan menggunakan pelarut etanol 95%, yaitu berwarna pink pada larutan asam kuat, pink muda pada larutan asam lemah, hijau belerang pada larutan basa kuat, dan hijau kumala pada larutan basa lemah.

**Kata Kunci:** indikator asam-basa, antosianin, *Rhoeo discolor*, sosongkoka, pelarut.

### 1. PENDAHULUAN

Indikator pH sangat penting keberadaannya untuk menunjukkan sifat asam dan basa suatu larutan. Hingga saat ini sudah banyak ditemui berbagai bentuk indikator pH dari bahan sintesis. Beberapa jenis indikator pH diantaranya dalam bentuk larutan dan kertas indikator asam basa. Namun salah satu bentuk yang praktis dan banyak digunakan karena relatif lebih awet adalah kertas indikator asam basa yang sangat dibutuhkan di tingkat sekolah lanjutan sampai dengan perguruan tinggi.

Beberapa jenis tumbuhan dapat digunakan sebagai indikator asam-basa alternatif, contohnya adalah kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) (Erwin, dkk, 2015), dan beberapa bunga berwarna seperti mahkota bunga sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) (Nuryanti, 2010), bunga kana (*Canna indica*), bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*), bunga mawar (*Cathartus roseus*), bunga sepatu (*Hibiscus rosasinensis*), bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) (Marwati, 2010), dan bunga pokok putat kedang (*Carreya arborea*) (Wadkar, 2008). Hasil ekstraksi beberapa tumbuhan tersebut mengalami perubahan warna dalam titrasi asam-basa, sehingga dapat digunakan sebagai indikator pH. Berdasarkan penelitian tersebut, maka ditemukan senyawa

antosianin yang dapat mengidentifikasi asam maupun basa. Senyawa antosianin alami cenderung berasal dari pigmen warna merah dan biru-ungu pada suatu tanaman, contohnya *Rhoeo discolor* (Sitorus, 2011).

Menurut Ratnasari (2016), pada penelitiannya diketahui bahwa ekstrak etanol daun *Rhoeo discolor* terdapat pigmen warna ungu yaitu antosianin yang memiliki karakteristik terjadi perubahan warna tiap perubahan pH sehingga berpotensi sebagai indikator asam-basa alternatif, dan telah dibuktikan oleh Padmaningrum (2011), hasil ekstraksi daun *Rhoeo discolor* dengan pelarut alkohol mengalami perubahan warna merah muda-hijau kekuningan pada titrasi asam-basa. Hal tersebut membuktikan bahwa hasil ekstraksi daun *Rhoeo discolor* dapat dijadikan indikator asam-basa alternatif pengganti indikator sintesis.

Antosianin tergolong pigmen warna yang disebut flavonoid. Senyawa golongan flavonoid termasuk senyawa polar dan dapat diekstraksi dengan pelarut yang bersifat polar pula. Beberapa pelarut yang bersifat polar antara lain aquades dan alkohol serta turuannya. Etanol merupakan turunan dari pelarut alkohol yang biasa digunakan dalam ekstraksi antosianin. Etanol digunakan sebagai pelarut karena kemampuannya untuk menyari

atau membuat ekstrak yang tahan lama. Menurut Kusumah (2016), pelarut etanol lebih maksimal dalam ekstraksi kandungan antosianin sehingga menunjukkan warna yang jelas ketika diujikan pada larutan asam basa.

Etanol digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi antosianin karena mempunyai kepolaran yang hampir sama dengan antosianin sehingga menyebabkan lebih banyak antosianin yang terekstrak (Nursairah, 2010) didukung oleh Sitorus (2011), maserasi daun *Rhoeo discolor* dengan pelarut etanol 95% menghasilkan maserat yang pekat. Tensiska (2006) menyatakan bahwa, ekstraksi senyawa golongan flavonoid dianjurkan dalam keadaan asam karena asam berfungsi mendenaturasi membran sel tanaman, sehingga pigmen antosianin banyak yang terekstrak dan dapat mencegah oksidasi flavonoid. Penambahan HCl 1% diperoleh hasil ekstraksi terbaik, karena HCl merupakan asam kuat sehingga lebih efektif mendegradasi dinding sel sehingga memudahkan ekstraksi antosianin (Ocviana, 2010).

Penggunaan jenis pelarut sangat menentukan hasil dalam proses ekstraksi. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian eksperimen yaitu membuat kertas indikator asam basa alternatif dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* dengan variasi jenis pelarut yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi jenis pelarut terhadap perubahan warna pada kertas indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* setelah diujikan pada larutan asam-basa kuat dan asam-basa lemah.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - April 2017.

### 2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, gunting, pisau, talenan, nampan, alat-alat gelas (*beacker glass* 50 ml dan 200 ml, gelas ukur (*Pyrex*) 100 ml, pengaduk kaca, cawan petri, pipet tetes), timbangan analitik. Daun *Rhoeo discolor* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Perumahan Nilasari, Desa Pabelan,

Kecamatan Kartosuro, Jawa tengah. Daun yang digunakan sebagai sampel adalah daun yang masih segar dan berwarna ungu tua (berada dibawah). Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian adalah pelarut etanol 95%, larutan HCl 1%, kertas saring, larutan asam kuat (HCl 1 N) dan larutan basa kuat (NaOH 1 N), larutan asam lemah ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  1 N) dan larutan basa lemah ( $\text{NH}_4\text{OH}$  1 N).

### 2.3 Preparasi Daun *Rhoeo discolor*

Daun *Rhoeo discolor* yang telah dilakukan sortasi atau pemilihan kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih dari kotoran (tanah, debu, dan sebagainya) dan ditiriskan. Merajang daun *Rhoeo discolor* hingga berukuran kecil untuk memperluas permukaan, dikeringkan menggunakan oven pada temperatur suhu  $40^\circ\text{C}$ - $50^\circ\text{C}$  selama 3 jam.

### 2.4 Maserasi daun *Rhoeo discolor* dengan proporsi bahan dan pelarut (1 : 5) lama perendaman selama 24 jam.

Menimbang daun *Rhoeo discolor* yang sudah dikeringkan masing-masing sebanyak 10 gram dan dimasukkan kedalam 2 beaker glass yang berbeda. Menyiapkan pelarut etanol 95% dan etanol 95% + HCl 1% (1 : 1), masing-masing sebanyak 50 ml dan memasukkannya kedalam beaker glass yang sudah terisi daun *Rhoeo discolor*. Proses maserasi dilakukan dalam keadaan minim cahaya (gelap). Setelah perlakuan mencapai waktu yang telah ditentukan, hasil maserasi dipisahkan dengan cara disaring kemudian diamati kepekatan warnanya.

### 2.5 Perendaman kertas saring dalam larutan hasil maserasi daun *Rhoeo discolor*.

Merendam kertas saring yang telah dipotong berukuran (1x5) cm kedalam larutan hasil maserasi daun *Rhoeo discolor* selama 60 menit, kemudian mengeringkannya diatas nampan dengan bantuan kipas angin. Pengeringan yang cukup akan mencegah tumbuhnya mikroorganisme dan kapang (jamur) pada kertas saring.

### 2.6 Pengujian Kertas Indikator pH

Uji keberhasilan pembuatan kertas indikator pH dilakukan dengan menggunakan larutan asam-basa kuat (HCl 1 N dan NaOH 1 N) dan asam-basa lemah ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  1 N dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  1 N),

dengan cara mencelupkan kertas indikator kedalam masing-masing larutan sampai mengalami perubahan warna.

### 2.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kegiatan eksperimen dan dokumentasi hasil eksperimen. Data primer diperoleh melalui kegiatan observasi yang dilakukan terhadap hasil eksperimen, sedangkan data sekunder diperoleh melalui analisis jurnal, buku, maupun artikel ilmiah.

### 2.8 Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis data deskriptif kualitatif meliputi perubahan warna kertas

indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* yang dicelupkan pada larutan asam-basa kuat (HCl 1 N dan NaOH 1 N) dan asam-basa lemah (CH<sub>3</sub>COOH 1 N dan NH<sub>4</sub>OH 1 N).

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil

Hasil pengujian kertas indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* terhadap perubahan warna yang terjadi pada larutan asam kuat (HCl), asam lemah (CH<sub>3</sub>COOH), basa kuat (NaOH) dan basa lemah (NH<sub>4</sub>OH) dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1.** Hasil Uji Kertas Indikator Asam-Basa dari Ekstrak Daun *Rhoeo discolor* Terhadap Larutan Asam Kuat (HCl), Asam Lemah (CH<sub>3</sub>COOH), Basa Kuat (NaOH), dan Basa Lemah (NH<sub>4</sub>OH).

No.	Jenis Pelarut	Perubahan Warna				Keterangan
		HCl 1 N	CH <sub>3</sub> COOH 1 N	NaOH 1N	NH <sub>4</sub> OH 1N	
1.	Etanol 95%	Jingga	Kuning Kuningit Muda (Kenari)	Hijau Rumput	Hijau Lemon	Jenis pelarut yang berbeda menunjukkan perubahan warna yang berbeda
2.	Etanol 95%+ HCl 1% (1:1)	Pink	Pink Muda	Hijau Belerang	Hijau Kumala	

### 3.2 Pembahasan

Proses pembuatan kertas indikator asam-basa ini menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan variasi jenis pelarut (etanol 95% dan etanol 95% + HCl 1%). Kertas yang digunakan dalam pembuatan kertas indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* adalah kertas saring, karena mengandung selulosa murni sehingga memiliki daya serap yang baik. Kandungan selulosa murni yang bersifat organik dapat mengikat zat warna dari ekstrak (Hadyana, 2002) begitu pula dengan zat warna hasil ekstraksi daun *Rhoeo discolor*. Kertas indikator asam-basa yang dihasilkan kemudian diuji dengan cara dicelupkan kedalam larutan asam kuat (HCl 1 N), basa kuat (NaOH 1 N), asam lemah (CH<sub>3</sub>COOH 1 N), dan basa lemah (NH<sub>4</sub>OH 1N) kemudian diamati perubahan warnanya. Asam dan basa pengindikator ini divariasikan guna menentukan perbedaan gradasi dari perubahan warna kertas indikator asam-basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, variasi jenis pelarut dalam proses ekstraksi daun *Rhoeo discolor* menyebabkan perbedaan warna pada kertas indikator asam basa yang dihasilkan, yaitu berwarna hijau pada pelarut etanol 95% dan berwarna merah muda (pink) pada pelarut etanol 95% + HCl 1%.

Berikut hasil perendaman kertas saring pada larutan ekstrak daun *Rhoeo discolor*:

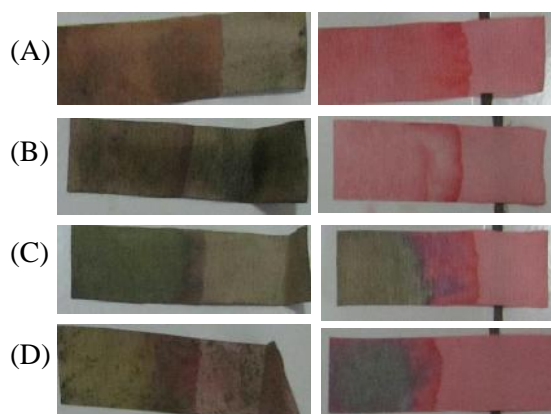


Gambar 3.2.1. Hasil perendaman kertas dengan etanol 95% (a) dan etanol 95% +HCl 1% (b)

Penggunaan jenis pelarut sangat menentukan hasil ekstrak senyawa dari bahan alam yang dihasilkan. Ekstraksi zat warna dari daun *Rhoeo discolor* kering dengan pelarut etanol 95% menghasilkan ekstrak berwarna hijau pekat. Warna hijau tersebut mengindikasikan adanya pigmen klorofil pada daun dalam jumlah yang cukup besar ikut larut pada saat proses ekstraksi antosianin daun *Rhoeo discolor*, sehingga kertas hasil perendaman berwarna hijau. Etanol merupakan pelarut universal yang dapat digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi suatu zat yang memiliki kepolaran relatif tinggi sampai relatif rendah Wulandari (2011). Sehingga penggunaan etanol pada proses ekstraksi daun *Rhoeo discolor* dapat mengekstrak senyawa polar lainnya seperti klorofil. Hal inilah yang menyebabkan klorofil ikut terekstrak pada saat proses ekstraksi. Sehingga penggunaan etanol pada proses ekstraksi daun *Rhoeo discolor* lebih efektif untuk mengekstrak pigmen warna klorofil.

Sedangkan ekstraksi daun *Rhoeo discolor* menggunakan pelarut etanol 95% + HCl 1% menghasilkan ekstrak berwarna merah pekat, sehingga kertas hasil perendaman berwarna merah muda (pink). Menurut Tensiska (2006), ekstraksi senyawa golongan flavonoid dianjurkan dilakukan pada suasana asam. Penambahan HCl pada saat proses ekstraksi menyebabkan semakin banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak, Gustriani (2016). Sehingga penggunaan pelarut etanol 95% + HCl 1% lebih efektif dalam ekstraksi senyawa antosianin daun *Rhoeo discolor*.

Berdasarkan tabel 3.1 hasil yang diperoleh, kertas indikator asam-basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* menggunakan pelarut etanol 95% dan etanol 95% + HCl 1% menunjukkan perbedaan warna setelah diujikan pada larutan asam dan basa. Berikut hasil dokumentasi perubahan warna kertas indikator menggunakan pelarut etanol 95% dan etanol 95% + HCl 1% (1:1) pada larutan asam dan basa:



Gambar 3.2.2. Perbandingan hasil uji kertas indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* dengan pelarut etanol 95% (kiri) dan pelarut etanol 95% + HCl 1% (kanan) pada pengujian (A) asam kuat (HCl), (B) asam lemah ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), (C) basa kuat (NaOH), (D) basa lemah ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ).

Kertas indikator dengan pelarut etanol 95% pada larutan asam kuat berwarna jingga dan pada larutan asam lemah berwarna kuning kunyit muda (kenari). Pada larutan basa kuat berwarna hijau rumput dan pada larutan basa lemah berwarna hijau lemon. Sedangkan kertas indikator dengan menggunakan pelarut etanol 95%+HCl 1% pada larutan asam kuat berwarna pink dan pada larutan asam lemah berwarna pink muda. Sementara pada larutan basa kuat berwarna hijau belerang dan pada larutan basa

lemah berwarna hijau kumala. Perubahan warna yang paling kontras ditunjukkan pada kertas indikator asam-basa dengan menggunakan pelarut etanol 95% + HCl 1% karena lebih mampu membedakan antara larutan asam kuat-asam lemah dan larutan basa kuat-basa lemah, hal ini disebabkan karena lebih banyak antosianin yang terekstrak dibandingkan menggunakan pelarut etanol 95%.

Sebagai pembanding digunakan pula kertas lakmus merah dan lakmus biru.

Penggunaan kertas indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* memiliki kelebihan dibandingkan dengan lakmus merah dan biru. Hasil pengujian kertas indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* dapat membedakan antara larutan asam kuat dengan asam lemah dan larutan basa kuat dengan basa lemah, sedangkan lakmus merah dan biru hanya mampu membedakan suatu larutan bersifat asam atau basa. Kertas indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* pada larutan asam kuat berwarna pink dan pada larutan asam dan pada larutan asam lemah berwarna pink muda. Sementara pada larutan basa kuat berwarna hijau belerang dan pada larutan basa lemah

berwarna hijau kumala. Sedangkan Lakmus merah jika dicelupkan pada larutan asam kuat maupun asam lemah berwarna merah (tetap), sementara jika dicelupkan pada larutan basa kuat maupun basa lemah berwarna biru. Sedangkan lakmus biru jika dicelupkan pada larutan asam kuat maupun asam lemah berwarna merah, sementara jika dicelupkan pada larutan basa kuat maupun basa lemah berwarna biru (tetap).

Berikut dokumentasi perbandingan hasil pengujian kertas indikator asam-basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* dengan lakmus merah dan biru:

A. Kertas indikator asam basa dari daun *Rhoeo discolor*



B. Lakmus Merah



C. Lakmus Biru

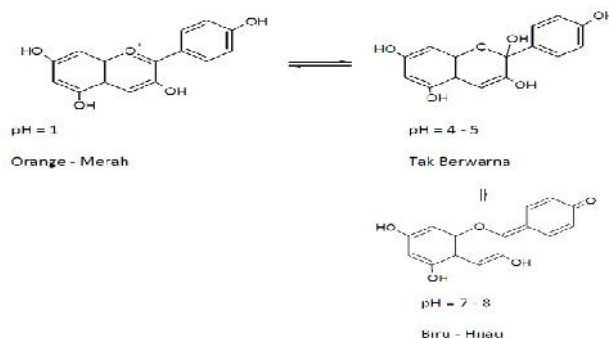


Gambar 3.2.3. Perbandingan hasil pengujian kertas indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* dengan kertas lakmus merah dan biru; (a) larutan asam kuat (HCl), (b) larutan asam lemah (CH<sub>3</sub>COOH), (c) larutan basa kuat (NaOH), (d) larutan basa lemah (NH<sub>4</sub>OH).

Perubahan warna yang terjadi pada kertas indikator asam basa dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* dalam larutan asam dan basa disebabkan adanya antosianin. Di dalam larutan, antosianin berada dalam lima bentuk kesetimbangan tergantung pada kondisi pH. Kelima bentuk tersebut yaitu kation flavilium, basa karbinol, kalkon, basa quinonoidal, dan quinonoidal anionik. pH asam (pH 1-2), bentuk dominan antosianin adalah kation flavilium.

Pada bentuk ini, antosianin berada dalam kondisi paling stabil dan paling berwarna. Ketika pH meningkat di atas 4 terbentuk senyawa antosianin berwarna kuning (bentuk kalkon), senyawa berwarna biru (bentuk quinoid), atau senyawa yang tidak berwarna (basa karbinol) (Andarwulan, dkk, 2012).

Perubahan bentuk struktur tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.2.4. Mekanisme perubahan struktur kation flavium pada antosianin yang mempengaruhi perubahan warna seiring dengan terjadinya perubahan pH (Pratama, 2013).

Gambar 3.2.4. Menunjukkan reaksi yang terjadi selama adanya perubahan warna akibat pengaruh pH yang terjadi karena adanya degradasi warna dari antosianin. Pada pH rendah sebagian besar antosianin terdapat pada bentuk kation flavium yang berwarna merah, sedangkan pada pH yang semakin tinggi kation flavium berubah menjadi basa karbinol dan akhirnya menjadi kalkon yang tidak berwarna (Winarti dan Firdaus, 2010: 90). Selain itu, inti flavium pigmen antosianin juga bersifat defisiensi elektron sehingga sangat reaktif dan mudah mengalami reaksi yang menyebabkan pemudaran warna (Winarti dan Firdaus, 2010:90).

#### 4 SIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Simpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, ekstrak daun *Rhoeo discolor* dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kertas indikator asam-basa dengan indikasi perubahan warna berkisar antara warna jingga - pink pada larutan asam, serta berwarna antara hijau rumput-hijau kumala pada larutan basa. Perbedaan pelarut pada proses ekstraksi mempengaruhi hasil ekstrak senyawa dari bahan alam, pelarut etanol 95% + HCl 1% merupakan pelarut yang paling optimal untuk mengekstrak antosianin pada daun *Rhoeo discolor*.

##### 4.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai perubahan warna yang terjadi pada keadaan netral, penggunaan macam-macam kertas, dan mengenai ketahanan atau lama simpan kertas indikator dari ekstrak daun *Rhoeo discolor* (stabilitas).

#### 5 DAFTAR PUSTAKA

Andarwulan, Nuri, dkk. 2012. "Pewarna Alami untuk Pangan". *South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFST) Center*. Institut Pertanian Bogor.

Erwin, dkk. 2015. "Potensi Pemanfaatan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica*

*oleracea* L.) sebagai Indikator Asam Basa Alami". *Jurnal Kimia Mulawarman Kimia FMIPA Universitas Mulawarman*. Vol:13. No.1.

Gustriani, Nining. 2016. "Penentuan Trayek pH Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L) Sebagai Indikator Asam Basa dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol". *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. Vol. 16. No. 1.

Hadyana, Pudjaatmaka, A. 2002. *Kamus Kimia*. Jakarta: Balai Pustaka.

Kusumah, Ine Yuliana Sari. 2016. *Pemanfaatan Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosela Untuk Pembuatan Kertas Indikator Asam-Basa Alternatif*. Skripsi: Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Marwati, Siti. 2010. *Aplikasi Beberapa Ekstrak Bunga Berwarna sebagai Indikator Alami pada Titrasi Asam Basa*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.

Nursaeherah, Rene. 2010. "Mempelajari Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L) Dengan Berbagai Jenis Pelarut". *Jurnal FT UNPAS*. Bandung.

Nuryanti, Siti, dkk. 2010. *Indikator Titrasi Asam-Basa Dari Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L)*. Yogyakarta: Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada.

Ocviana, Ririt Amani. 2010. Efektivitas Penambahan Etanol 95% dengan Variasi Asam dalam Proses Ekstraksi Antosianin Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). Skripsi Fakultas Pertanian: Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret.

- Padmaningrum , Regina Tutik. 2011. Karakter Ekstrak Zat Warna Daun *Rhoeo discolor* Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pratama, Yosi. 2013. "Pemanfaatan Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis* Linn. F.) sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa". *Jurnal Fakultas MIPA Jurusan Kimia*. Universitas Negeri Semarang.
- Ratnasari, Sinta, dkk. 2016. Studi Potensi Ekstrak Daun Adam Hawa (*Rhoeo discolor*) Sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa. *Chimica et Natura Acta*. Vol.4 No. hal: 39-46.
- Sitorus, Risma Meidy Hardina, dkk. 2011. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavanoid pada Daun Adam Hawa (*Rhoeo discolor*).  
Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado.
- Suzery, dkk. 2010. "Penentuan Total Antoianin dari Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) Dengan Metode Maserasi Dan Sokhletasi". *Jurnal Sains & Matematika (JSM)*. Volume 18(1).
- Wadkar, KA., et al. 2008. "Use of *Careya arborea* Roxb. Leaf Extract as an Indicator in Acid Base Titrations". *Research J. Pharm and Tech*. Vol.1. Num.4.
- Wulandari, Intan. 2011. Teknologi Ekstraksi dengan Metode Maserasi dalam Etanol 70% pada Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus*, Benth) di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO-OT) Tawamangmangu. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.