

KARAKTER EKSTRAK ZAT WARNA KAYU SECANG (*CAESALPINIA SAPPAN L*) SEBAGAI INDIKATOR TITRASI ASAM BASA

Regina Tutik Padmaningrum
Siti Marwati
Antuni Wiyarsi

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY
Jln. Colombo No. 1, Kampus Karangmalang, Yogyakarta
E-mail: reginatutik@gmail.com

Abstrak

Batang kayu secang (*Caesalpinia Sappan L*) berbentuk bulat, berwarna hijau kecokelatan memberikan warna merah bila serutan kayunya direbus. Kandungan kimia kayu secang meliputi asam galat, tanin, resin, resorsin, brasilin, brasilein, d-alfa-phellandrene, oscimene, dan minyak atsiri. Warna merah ekstrak kayu secang digunakan untuk pengecatan, pewarna anyaman, kue, minuman, dan tinta.

Zat warna dalam kayu secang diekstraksi secara maserasi dengan pelarut air panas dan etanol. Karakter ekstrak zat warna sebagai indikator asam basa meliputi panjang gelombang maksimum, spektrum absorpsi, nilai pK indikator, tingkat keakuratan, tingkat kecermatan dan tingkat keawetannya. Ekstrak zat warna dalam kayu secang hasil maserasi dengan pelarut air dan alkohol dapat digunakan sebagai indikator alami dalam titrasi asam basa. Trayek pH ekstrak kayu secang sebagai indikator alami titrasi asam-basa yang diisolasi dengan air panas (60 °C) adalah 6,2-7,0 (kuning-merah muda) dan 7,8-8,6 (merah muda-orange sangat lemah) dan etanol adalah 6,2-7,0 (orange-merah muda) dan 7,8-8,6 (orange-merah muda). Ekstraks kayu secang dalam pelarut heksana (berwarna kuning) tidak mempunyai trayek pH dan tidak bisa digunakan sebagai indikator asam basa. Spectrum absorpsi ekstrak zat warna dalam kayu secang pada berbagai pH menyatakan bahwa trayek pH ekstraks kayu secang dalam pelarut air dan pelarut etanol adalah 7,8-8,6. Indikator alami ekstrak kayu secang cermat sebagai indikator asam basa meskipun kecermatannya lebih rendah dari indikator pp (0,053). Metode titrasi dengan indikator ekstraks kayu secang memiliki keakuratan lebih rendah dibanding metode titrasi dengan indikator fenolptalein. Ekstrak kayu secang dalam pelarut etanol relatif stabil dalam penyimpanan selama 8 hari dibanding ekstrak kayu secang dalam pelarut air.

Kata kunci: indikator alami, kayu secang, trayek pH, kecermatan, keakuratan

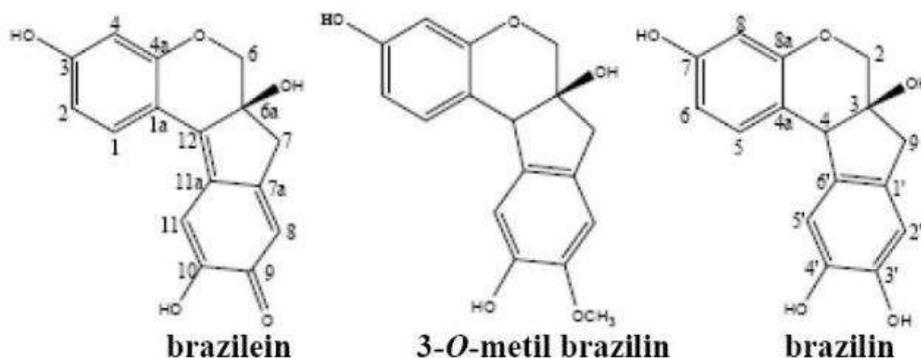
PENDAHULUAN

Indikator asam basa alami dapat dibuat dengan memanfaatkan zat warna yang ada pada bagian tanaman (Sandeep B Patit, 2009), seperti berwarna misalnya buah strawberry (Diyar Salahudin Ali, 2009), bunga Jacaranda acutifolia (Ramling Patrakar, 2010), bunga soka (Desi Wulandari & Regina Tutik P., 2010), kulit biji mahoni (Elisabeth Puri Yuniastuti & Regina Tutik P., 2010), daun rhoediscolor (Indah Damayanti & Regina Tutik P., 2010), bunga pukul empat (*Mirabilis Jalapa*), kult manggis (Vera Tri Hartati & Regina Tutik P., 2010). bunga mawar, dan bunga kana (*Cana indica*) (Shihir, dkk, 2006). Selain itu, indikator alami juga dapat dibuat dari daun kubis ungu (Regina Tutik, (2007), Yustina Dewi Nuritasari, (2010), dan Aji Catur M (2010), batang kayu secang, bunga rosella (*hibiscus sabdariffa*), dan bayam merah (*Bisella alba*) (Izonfuo, 2006). Lusia Prihatin (2005) berhasil mengembangkan indikator alami dari ekstrak kayu secang, daun puring, rimpang kunyit, pacar air, rhoediscolor, rimpang temulawak, bunga cemondekan, bunga soka, bunga bugenvile, dan bunga kamboja. Penelitian ini mempelajari pengaruh pH terhadap perubahan warna indikator. Selanjutnya Regina Tutik P (2007) melanjutkan karakterisasi ekstraks zat warna tumbuhan sebagai indikator asam basa dari ekstrak daun kubis ungu dan daun rhoediscolor mengenai trayek pH serta tingkat keakuratan dan kecermatannya bila diterapkan pada titrasi asam basa. Muhammad Hizbul W dkk (2008) telah berhasil membuat indikator dari ekstrak

Regina Tutik Padmaningrum / Karakter Ekstraks zat.

bunga tapak dara berupa indikator cair dan indikator kertas. Karakteristik bunga yang digunakan sebagai indikator pH yaitu 1) bunga yang masih segar, penggunaan bunga yang sudah layu tidak dianjurkan, dan 2) bunga yang berwarna tua bukan bunga yang masih muda. Bagian bunga yang digunakan yaitu mahkota saja, sedangkan benang sari dan putik tidak digunakan. Mahkota bunga yang digunakan sudah dipisahkan dari benang sari dan putik. Penelitian yang relevan terhadap penelitian ini antara lain dilakukan oleh Kristina Wulandari (2007). Penelitian tersebut mengenai ekstraksi dan karakterisasi indikator asam basa alami dalam biji sumba kling (*Bixa Orellana L.*). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak biji sumba kling dapat digunakan sebagai indikator asam basa, kecenderungan panjang gelombang maksimum bergeser makin tinggi seiring makin tinggi pH buffernya, perubahan ekstrak zat warna dalam biji sumba kling pada berbagai pH buffer tidak tajam atau jelas yang dipengaruhi oleh jenis pelarut (pelarut air, pelarut organik), proses ekstraksi, pH ekstraksi, volum ekstraktor, dan ukuran sampel.

Penelitian ini melanjutkan penentuan karakter lain dari indikator asam-basa alami dari ekstrak kayu secang. Karakter tersebut adalah panjang gelombang maksimum, spektrum absorpsi, tingkat keakuratan, tingkat kecermatan dan tingkat keawetannya. Kandungan kimia dari kayu secang meliputi asam galat, tanin, resin, resorsin, brasilin, brasilein, d-alfa-phellandrene, oscimene, minyak atsiri. Warna merah yang dihasilkan oleh kayu secang merupakan komposit brasilin (Gambar 1) yang terdiri dari senyawa brasilin, brasilein, dan 3'-O-metilbrasilin. Brasilin (C₁₆H₁₄O₅) adalah zat warna merah dari kayu secang yang terbentuk pada ekstrak cair pada suasana pH netral. Pigmen warna alami kayu secang dipengaruhi oleh tingkat keasamannya. Pada suasana asam (pH 2-4) berwarna kuning sedangkan pada suasana netral dan alkali (pH 6-8) berwarna merah keunguan. Zat warna dalam kayu secang juga dapat berubah warna pada lingkungan pH berbeda, sehingga kayu secang dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam-basa (<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/5624>)



Gambar 1. Struktur komposit brasilin

Hasil ekstraksi zat warna kayu secang dipengaruhi oleh jenis pelarut (air, etanol, n-heksana), cara isolasi, volume ekstraktor dan ukuran sampel. Karakterisasi zat warna pada kayu secang sebagai indikator alami asam-basa dapat dilakukan dengan mereaksikan zat tersebut dengan larutan pH pada trayek buffer 3,8 – 12. Isolasi zat warna kayu secang dalam penelitian ini dilakukan dengan pelarut air panas, etanol dan n-heksana. Variabel yang dipelajari adalah pelarut dan komposisi sampel. Selanjutnya hasil isolasi akan dilakukan karakterisasi warna dengan buffer universal pH 3,8 – 12 dan diamati perubahan warnanya, trayek pH, spektrum absorpsi, uji ketepatan dan keakuratannya.

METODE PENELITIAN

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah kayu secang. Objek dalam penelitian ini adalah karakter kayu secang yang meliputi trayek pH, spektrum absorpsi, kecermatan, dan ketepatan penggunaannya sebagai indikator alami titrasi asam-basa.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi zat warna kayu secang.

- Sejumlah serutan kayu secang dipotong kecil-kecil (1 cm) dikeringkan dengan oven pada suhu 60 °C selama 3 jam.
- Kayu secang kering dimasukkan ke dalam botol bertutup kemudian dituangi air panas (suhu 60 °C), etanol, atau n-heksana volume tertentu seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi sampel dan pelarut

No	Massa Kayu Secang (g)	Volum air panas (ml)	Volum etanol (ml)	Volum n-heksana (ml)
1	20	100	100	100
2	20	150	150	150
3	15	75	75	75

- Kemudian botol ditutup dengan rapat (suhu kamar) dan dibiarkan semalam.
- Campuran disaring dengan corong dan kertas saring untuk mendapatkan filtratnya.
- Filtrat dituangkan ke dalam botol bertutup lainnya kemudian disimpan dalam almari es.
- Dilakukan prosedur dengan cara yang sama untuk pelarut etanol dan n-heksana.

Penentuan trayek pH dan perekaman spectrum absorpsi

- Diambil 2 ml larutan buffer 3,8 – 12 dan dituangkan ke dalam tabung reaksi.
- Diteteskan indikator sebanyak 3 tetes pada masing-masing tabung reaksi yang berisi larutan dengan buffer bervariasi pH.
- Diamati perubahan warna yang dihasilkan dan direkam spektrum absorpsinya

Uji ketepatan dan keakuratan sebagai indikator titrasi asam-basa.

- Membuat larutan basa (NaOH) sebanyak 10 ml 0,1 M.
- Menambahkan 3 tetes indikator (pp dan kayu secang) untuk tiap langkah titrasinya.
- Melakukan titrasi dengan larutan asam (CH₃COOH) dengan 10 kali pengulangan.
- Mencatat volume titran dicatat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Trayek pH dari Ekstraks Zat Warna dalam Kayu Secang dengan Pelarut Air, Etanol, dan Heksana

Trayek pH diperoleh dari data pengamatan perubahan warna dalam berbagai variasi pH. Trayek pH adalah pH yang menyatakan perubahan warna menyolok. Larutan hasil ekstraksi kayu secang dengan pelarut heksana berwarna kuning (jernih), dengan pelarut akuades panas (60 °C) dan etanol 70 % berwarna merah (jernih). Larutan buffer dengan pH 3,8-12,0 ditambahkan ke dalam ekstraks zat warna kayu secang untuk mengetahui ada tidaknya perubahan warna yang terjadi pada ekstraks tersebut. Ekstraks kayu secang dalam akuades panas (60 °C) ditambahkan pada larutan buffer pH 3,8-6,2 menjadi berwarna kekuningan (jernih), pH 7,0-7,8 menjadi berwarna merah muda, dan pada pH 8,6-12 berwarna orange lebih tua. Berdasarkan data ini disimpulkan bahwa ekstraks kayu secang dalam pelarut akuades mempunyai dua trayek pH yaitu 6,2-7,0 (kuning-merah muda) dan 7,8-8,6 (merah muda-orange sangat lemah).

Regina Tutik Padmaningrum / Karakter Ekstraks zat.

Ekstraks kayu secang dalam pelarut etanol 70% (berwarna merah) ditambahkan pada larutan buffer pH 3,8-6,2 menjadi berwarna kuning lemah (jernih), pH 7,0-8,6 menjadi berwarna merah muda, pada pH 8,6-9,4 berwarna orange, dan pada pH 10,9-12 larutan berwarna merah muda. Warna larutan ekstrak kayu secang dalam pelarut alkohol cukup tajam, lebih stabil (tidak mudah berubah warna) dibandingkan dengan ekstraks dalam akuades. Berdasarkan hasil pengamatan terjadi perubahan warna pada kondisi asam ke kondisi basa, sehingga disimpulkan bahwa ekstraks kayu secang dalam pelarut etanol mempunyai dua trayek pH yaitu 6,2-7,0 (orange-merah muda) dan 7,8-8,6 (orange-merah muda).

Ekstraks kayu secang dalam pelarut heksana (berwarna kuning) tidak mengalami perubahan warna bila ditambahkan ke dalam larutan buffer pH 3,8-12,0. Oleh karena itu, ekstraks kayu secang dalam pelarut heksana tidak dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam basa sehingga tidak dikarakterisasi lebih lanjut.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Ekstrak Kayu Secang Segar

Ekstrak zat warna kayu secang segar dalam pelarut akuades dan etanol diukur absorbansinya untuk menentukan panjang gelombang maksimumnya (direkam spektrum absorbansinya) dengan Spektrofotometer Shimadzu UV-visible pada range panjang gelombang 380-600 nm. Data hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2. Ekstrak kayu secang dalam akuades dan dalam etanol bersifat asam dengan pH 5,8-6,1. Ketiga ekstraks mempunyai pH yang tidak sama karena ekstraks ini mempunyai kemurnian rendah.

Tabel 2. Data warna, pH, Absorbansi dan panjang gelombang maksimum ekstraks kayu secang

Pelarut	Sampel (g/ml)	Warna	pH	λ_1	A1	λ_2	A2
Akuades	20/100	Merah	6	537	0,239	445.0	0.461
Akuades	20/150	Merah	5,8	536	0,133	445.0	0.313
Akuades	15/75	Merah	5,9	537	0,170	445.0	0.347
Etanol	20/100	Merah ungu	6,1	541.0	1.256	447.0	0.666
Etanol	20/150	Merah ungu	6,2	536.5	0.133	445.0	0.313
Etanol	15/75	Merah ungu	6,3	537.0	0.170	445.0	0.347

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Panjang Gelombang Maksimum dan Absorbansi Ekstraks Kayu Secang

Kestabilan ekstraks kayu secang dapat diketahui dari nilai absorbansi dan panjang gelombang maksimum dari ekstraks tersebut setelah disimpan beberapa hari. Ekstrak zat warna kayu secang dalam pelarut akuades dan etanol diukur absorbansinya untuk menentukan panjang gelombang maksimumnya (direkam spektrum absorbansinya) dengan Spektrofotometer Shimadzu UV-visible. Untuk mengetahui, kestabilan warna ekstraks kayu secang dalam kedua pelarut dilakukan perekaman spektrum absorpsi setiap hari selama 7 hari penyimpanan. Pada hari pertama pengukuran, (setelah dimaserasi selama 24 jam) spektrum absorpsi ekstrak zat warna kayu secang dalam pelarut air mempunyai dua puncak yaitu pada panjang gelombang 537,0 nm dan 445,0 nm. Data absorbansi dan panjang gelombang maksimum pada pengukuran selama 7 hari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data absorbansi dan panjang gelombang maksimum ekstrak kayu secang dalam air

Hari ke-	Ekstrak dalam air I				Ekstrak dalam air II				Ekstrak dalam air III			
	λ_1	A1	λ_2	A2	λ_1	A1	λ_2	A2	λ_1	A1	λ_2	A2
1	537.0	0.239	445.0	0.461	536.5	0.133	445.0	0.313	537.0	0.170	445.0	0.347
2	535.5	0.144	444.0	0.378	535.5	0.124	443.5	0.304	535.5	0.145	443.5	0.309

3	537.0	0.199	441.0	0.304	537.0	0.154	445.0	0.273	537.0	0.225	444.5	0.294
4	538.0	0.334	444.5	0.357	537.0	0.287	445.5	0.354	538.0	0.276	445.0	0.290
5	537.0	0.352	445.5	0.419	538.0	0.330	444.5	0.357	538.0	0.400	447.5	0.308
6	538.0	0.539	447.5	0.515	538.0	0.491	504.0	0.366	538.0	0.851		
7	538.0	0.669	506.5	0.483	538.5	0.680	454.5	0.464	538.5	1.193		

Berdasarkan data Tabel 3, ekstrak kayu secang dalam pelarut akuades tidak stabil dalam penyimpanan selama 8 hari. Hal ini dinyatakan oleh bergesernya panjang gelombang maksimum dan perubahan nilai absorbansi yang signifikan. Pergeseran panjang gelombang sebesar (538-535,5) nm atau 2,5 nm dan perubahan nilai absorbansi sebesar (0,669-0,144) atau 0,525 satuan.

Pada hari kedua pengukuran, (setelah dimaserasi selama 24 jam dan didiamkan 24 jam) spektrum absorpsi ekstrak zat warna kayu secang dalam pelarut etanol mempunyai dua puncak yaitu pada panjang gelombang 541,0 nm dan 447,0 nm. Data absorbansi dan panjang gelombang maksimum ekstrak kayu secang dalam etanol dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data absorbansi dan panjang gelombang maksimum ekstrak kayu secang dalam etanol

Hari ke-	Ekstrak dalam etanol I				Ekstrak dalam etanol II				Ekstrak dalam etanol III			
	λ_1	A1	λ_2	A2	λ_1	A1	λ_2	A2	λ_1	A1	λ_2	A2
2	541.0	1.256	447.0	0.666	541.0	0.867	437.0	0.489	541.0	2.200	447.5	1.335
3	541.0	1.479	450.0	0.789	541.0	1.105	445.0	0.607	541.0	2.332	448.0	1.424
4	541.0	1.745	450.0	0.908	541.0	1.294	448.0	0.679	541.0	2.539	449.0	1.628
5	541.0	1.752	449.5	0.902	541.0	1.393	448.5	0.742	541.0	2.371	447.5	1.568
6	541.0	1.794	451.5	0.913	541.0	1.406	450.0	0.734	541.0	2.240	448.0	1.474
7	541.0	2.016	451.5	1.077	541.0	1.467	450.5	0.789	541.0	2.353	448.5	1.520

Berdasarkan data Tabel 4, ekstrak kayu secang dalam pelarut etanol relatif stabil dalam penyimpanan selama 8 hari. Hal ini dinyatakan oleh data panjang gelombang maksimum pada puncak I yang konstan meskipun nilai absorbansinya mengalami perubahan yang signifikan. Nilai panjang gelombang maksimum yang konstan menyatakan kalau sebenarnya warna yang teramati oleh mata kita adalah sama sehingga bila ekstrak disimpan selama 8 hari masih dapat digunakan sebagai indikator dalam titrasi asam basa.

Pengaruh pH bufer terhadap absorbansi dan panjang gelombang maksimum

Perubahan warna indikator pada berbagai pH dipelajari dengan cara menambahkan indikator tersebut ke dalam larutan bufer yang mempunyai pH bervariasi dari 3,8-12,0. Campuran ini kemudian diamati perubahan warnanya dan direkam spektrum absorbansinya untuk mengetahui absorbansi dan panjang gelombang maksimumnya. Data hasil pengukuran absorbansi dan panjang gelombang maksimum pada berbagai pH dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Data hasil pengukuran absorbansi dan panjang gelombang maksimum pada berbagai pH untuk ekstrak dalam akuades

pH	Ekstrak dalam air I		Ekstrak dalam air II		Ekstrak dalam air III	
	λ_1	A1	λ_1	A1	λ_1	A1
3.8	443.5	0.047	443.5	0.081	46.5	0.088

Regina Tutik Padmaningrum / Karakter Ekstraks zat.

4.6	444.5	0.115	446.0	0.050	443.0	0.170
5.4	537.0	0.023	536.0	0.030	535.5	0.057
6.2	537.0	0.048	537.0	0.094	537.0	0.148
7.0	538.0	0.315	538.5	0.639	538.0	0.597
7.8	538.0	1.340	539.0	0.534	539.0	0.539
8.6	518.0	0.093	504.5	0.050	500.0	0.053
9.4	510.0	0.090	495.5	0.065	497.5	0.073
10.2	495.5	0.142	499.0	0.138	510.5	0.178
10.9	525.5	0.581	510.5	0.274	331.5	1.037
12.0	514.0	0.776	507.5	0.600	323.5	0.994

Berdasarkan data pada Tabel 5, terjadi absorbansi maksimum (1,340) pada panjang gelombang 538 nm dan perubahan nilai absorbansi (0,093) pada panjang gelombang 518 nm. Hal ini menyatakan terjadinya perubahan warna yang menyolok pada pH 7,8 dan 8,6. Perubahan warna ini menyatakan trayek pH dari suatu indikator. Olehkarena itu, data ini juga menyatakan bahwa trayek pH ekstrak kayu secang dalam air adalah 7,8-8,6.

Tabel 6. Data hasil pengukuran absorbansi dan panjang gelombang maksimum pada berbagai pH untuk ekstrak dalam akuades

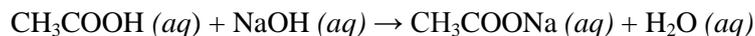
pH	Ekstrak dalam etanol I		Ekstrak dalam etanol II		Ekstrak dalam etanol III	
	λ_1	A1	λ_1	A1	λ_1	A1
3.8	444.0	0.301	444.0	0.287	444.0	0.524
4.6	444.5	0.336	443.0	0.268	444.5	0.780
5.4	537.5	0.082	535.5	0.089	536.5	0.191
6.2	537.0	0.13	537.0	0.102	537.0	0.278
7.0	538.5	0.453	538.0	0.386	538.5	0.925
7.8	538.5	2.091	538.5	0.870	538.5	1.857
8.6	507.5	0.079	333.0	0.475	512.0	0.128
9.4	497.5	0.059	515.0	0.215	334.5	0.762
10.2	532.0	0.481	507.5	0.170	533.5	0.497
10.9	534.5	1.382	535.0	1.205	534.0	3.231
12.0	516.0	1.023	515.5	1.165	517.5	2.549

Berdasarkan data pada Tabel 6, terjadi absorbansi maksimum (2,091) pada panjang gelombang 538,5 nm dan perubahan nilai absorbansi (0,079) pada panjang gelombang 507,5 nm. Hal ini menyatakan terjadinya perubahan warna yang menyolok pada pH 7,8 dan 8,6. Olehkarena itu, data ini juga menyatakan bahwa trayek pH ekstrak kayu secang dalam etanol adalah 7,8-8,6.

Tingkat Kecermatan dan Keakuratan Penggunaan Ekstrak Kayu Secang sebagai Indikator pada Titrasi Asam Basa

Uji ketepatan dan keakuratan diketahui dengan cara membandingkan volum titran pada titrasi asam basa dengan indikator kayu secang dan indikator sintesis yaitu indikator pp. Ekstrak kayu secang diujicoba untuk indikator pada titrasi asam asetat (asam lemah) dengan NaOH (basa

kuat). Pasangan asam basa ini dipilih karena ekstrak kayu secang dalam air mempunyai trayek pH di daerah basa yaitu 7,8-8,6 (merah muda-orange sangat lemah) dan dalam etanol mempunyai trayek pH 7,8-8,6 (orange- merah muda). Bila asam asetat (CH_3COOH) direaksikan dengan natrium hidroksida (NaOH) terbentuk natrium asetat (CH_3COONa) dan air menurut persamaan reaksi:



Berdasar reaksi tersebut, pada saat ekivalen akan terbentuk garam basa, CH_3COONa sehingga sistem bersifat basa lemah (pH lebih besar dari 7 tetapi kurang dari 10). Data volum titran dan pH sistem dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data volum titran dan pH system pada titrasi asam asetat dengan natrium hidroksida

Ulangan ke-	Indikator pp		Indikator Ekstraks Kayu Secang	
	V NaOH (ml)	pH	V NaOH (ml)	pH
1	4.8	9.2	5.6	9.9
2	4.9	9.3	5.5	9.8
3	4.8	9.2	5.5	9.8
4	4.8	9.2	5.4	9.7
5	4.9	9.3	5.6	9.9
6	4.8	9.2	5.5	9.8
7	4.9	9.3	5.5	9.8
8	4.9	9.3	5.6	9.9
9	4.9	9.3	5.5	9.8
10	4.8	9,2	5.5	9.8
Rerata	4.85	9.25	5.52	9.82
SD	0.053	0.053	0.063	0.063

Pada titrasi asam lemah-basa kuat dengan indikator fenolptalein yang mempunyai trayek pH 8,3-10,0 sehingga pada awal titrasi system tidak berwarna dan pada akhir titrasi system berwarna merah muda. Volume larutan NaOH 0,1 M yang diperlukan untuk mencapai titik ekivalen sebanyak 4,85 ml dan titik ekivalen dicapai pada pH 9.25. Pada titrasi asam lemah-basa kuat dengan indikator ekstrak kayu yang mempunyai trayek pH 7,8-8,6 digunakan dalam titrasi ini sehingga pada awal titrasi system berwarna kuning dan pada akhir titrasi system berwarna orange. Volume larutan NaOH 0,1 M yang diperlukan untuk mencapai titik ekivalen sebanyak 5,52 ml dan titik ekivalen dicapai pada pH 9.82.

Untuk mengetahui ketepatan dan keakuratan hasil pengukuran dihitung dengan standar deviasi (SD). Standar deviasi (SD), yaitu akar jumlah kuadrat deviasi masing-masing hasil penetapan terhadap mean dibagi dengan derajat kebebasannya (degrees of freedom) (Achmad Mursyidin dan Abdul Rohman, 2008: 14-15). Nilai standar deviasi (SD) volum titran maupun pH sebesar 0,063 sehingga disimpulkan bahwa indikator alami ekstrak kayu secang cermat sebagai indikator asam basa meskipun kecermatannya lebih rendah dari indikator pp (0,053). Keakuratan suatu metode diketahui dari galat relative (%) bila data hasil pengukuran dengan metode tersebut dibandingkan dengan data hasil pengukuran dengan metode yang dianggap benar. Pada penelitian ini, metode titrasi dengan indikator pp dianggap benar dibandingkan dengan indikator kayu secang. Galat relative sebesar $(0,01/0,053) \times 100\% = 18,86\%$. Berdasar nilai galat relative (besar) tersebut maka disimpulkan bahwa metode titrasi dengan indikator ekstraks kayu secang memiliki keakuratan rendah.

KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian dan analisis data maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Trayek pH ekstrak kayu secang sebagai indikator alami titrasi asam-basa yang diisolasi dengan air panas (60°C) adalah 6,2-7,0 (kuning-merah muda) dan 7,8-8,6 (merah muda-oranye sangat lemah) dan etanol adalah 6,2-7,0 (orange-merah muda) dan 7,8-8,6 (orange-merah muda). Ekstraks kayu secang dalam pelarut heksana (berwarna kuning) tidak mempunyai trayek pH dan tidak bisa digunakan sebagai indikator asam basa.
2. Spectrum absorpsi ekstrak zat warna dalam kayu secang pada berbagai pH menyatakan bahwa trayek pH ekstraks kayu secang dalam pelarut air dan pelarut etanol adalah 7,8-8,6.
3. Indikator alami ekstrak kayu secang cermat sebagai indikator asam basa meskipun kecermatannya lebih rendah dari indikator pp (0,053). Metode titrasi dengan indikator ekstraks kayu secang memiliki keakuratan rendah disbanding metode titrasi dengan indikator pp.
4. Ekstrak kayu secang dalam pelarut etanol relatif stabil dalam penyimpanan selama 8 hari disbanding ekstrak kayu secang dalam pelarut air.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji Catur Murdiono, (2010), Karakterisasi trayek pH dan Spektrum Absorpsi Kubis Ungu (*Brassica oleracea L.*), *Laporan Penelitian*, Yogyakarta: FMIPA UNY
- Desi Wulandari & Regina Tutik P. (2010). Karakterisasi Trayek pH dan Spektrum Absorpsi Indikator Asam Basa Alami dari Bunga Soka, *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Diyar Salahudin Ali, (2009), Identification of an Anthocyanin Compound from Strawberry Fruits then Using as An Indicator in Volumetric Analysis, *Journal of Family Medicine*, Vol 7 Issue 7
- Elisabeth Puri Yuniastuti & Regina Tutik P. (2010). Karakterisasi Trayek pH dan Spektrum Absorpsi Indikator Asam Basa Alami dari Kulit Biji Mahoni, *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Indah Damayanti & Regina Tutik P. (2010). Karakterisasi Trayek pH dan Spektrum Absorpsi Indikator Asam Basa Alami dari Daun Rhoediscolor, *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Izonfuo, L. T., Fekamhorhobo, G. K., Obomanu, G. K., Daworiye, L. T., (2006), Acid Base Indicator Properties of Dye from Local Plant: *Bassella alba* and *Hibiscus rosasinencis*, *Journal of Applied Sciences and Environmental Managemen*, Vol 10 No 1 pp 5-8
- Jim Clark (2007), Indikator Alami, [online] Tersedia di www.chem-is-try.org[7 November 2007]
- Kristin Wulandari.(2007).Ekstraksi dan Karakterisasi indikator Asam-Basa Alami dalam Biji Sumba Kling Bixa Orellana L. *Laporan Penelitian Kimia tidak diterbitkan*.Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lusia Prihatin (2005). Pengembangan Indikator Asam Basa Bahan Alam. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Muhammad Hizbul W, Eko Yuliyanto & Martina Retnoyuanni. (2008). Pemanfaatan Bunga Tapak Dara sbagai Alternatif Pembuatan Indikator Asam-Basa. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Mursyidin, Achmad., Abdul Rohman.2008. *Pengantar Kimia Farmasi Analisis Volumetri dan Gravimetri*. Yogyakarta : Gajah Mada University press.

Ramling Patrakar, Namdev Gond, & Dhanraj Jadge, (2010). *Flower Extrct of Jacaranda acutifolia used as a Natural Indicator in Acid Base Titration, International Journal of PharmTech Research, Vol. 2, No. 3, pp 1954-1957*

Regina Tutik Padmaningrum dan Das Salirawati, (2007), Pengembangan Prosedur Penentuan Kadar Asam Cuka secara Titration Asam Basa dengan Berbagai Indikator Alami(Sebagai Alternatif Praktikum Titration Asam Basa di SMA, *Laporan Penelitian*, FMIPA UNY: Yogyakarta.

Sandeep B Patil, MS Kondawar, DS Ghodke, NS Naikwade and CS Magdum, (2009). *Use of Flower Extracts as an Indicator in Acid-Base Titrations, Research . J. Pharm. And Tech.2(2): April-June, 2009*

Shisir, M. N., Laxman, J. R., Vinayak, R. N., Jacky, D. R., Bhimrao, G. S.,(2006) Use of Mirabilis Jalapa L Flower Extracts as a Natural Indicator in Acid Base Titration, *Journal of Pharmacy Research, Vol 1 Issue 2*

Vera Tri Hartati & Regina Tutik P.(2010). Karakterisasi Trayek pH dan Spektrum Absorpsi Indikator Asam Basa Alami dari Kulit Manggis, *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA UNY

Yoshinta Corri Nukie & Regina Tutik P.(2010). Karakterisasi Trayek pH dan Spektrum Absorpsi Indikator Asam Basa Alami dari Kulit Biji Mahoni dalam Akuades, *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA UNY

Yustina Dewi Nuritasari, (2010), Uji Kecermatan dan Keakuratan Penggunaan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea L*) sebagai Indikator Alami Titration Asam Kuat Basa Kuat, *Laporan Penelitian*, Yogyakarta: FMIPA UNY

http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?mnu=2&id=100, diakses tanggal 12 Desember 2010

<http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdl-muhammadiq-32530>, diakses tanggal 12 Desember 2010