POTENSI ZAT WARNA DARI EKSTRAK ETANOL KULIT MANGGIS DAN KAYU SAPPANG SEBAGAI KALORIMETRI ANION

Nurmala Sari[1)], Rachma[2)], Santi[1)]
[1)]*STIKes Mega Rezky Makassar*
[2)]*Politeknik Akademi Teknik Industri Makassar*

ABSTRACT

Dyes from mangosteen skin and sappang tree have been isolated using ethanol as a solvent. Antocianine compound is obtained from mangosteen skin while braziline is from sappang tree. Both of compounds can be used as anion clorimethric due to their hidrocyle and chromophoregroupactive sites. Dyes from mangosteen skin and sappang tree have been tested on 10 gram of several types of saturated anions (carbonate, sulfate, phosphate, cyanide, acetate, borax, nitrite, chloride, bromide, and iodide). The results of the tests show that thecolor of the dye from mangosteen skin changes in cyanide and hydroxide anions. On the other hand, the color of the dye from sappang tree changes in carbonate, phosphate, cyanide, acetate, nitrite, and hydroxile. UV/Vis is used to detect the limit of cyanide anion. Methanol and acetone show positive results on both of dyes in cyanide anion. Detection limit of antocyanine and braziline are 4x10-4 Mand 3x10-4 M respectively. With addition of cyanide anion, antocyanine in acetone has a batochromic shift at 2x10-4M and dye from sappang tree has detection limit at 1x10-4 M.

Keywords: *dyes, mangosteen skin, sappang tree, anion cencoric, ionochromic, detection limit*

1. PENDAHULUAN

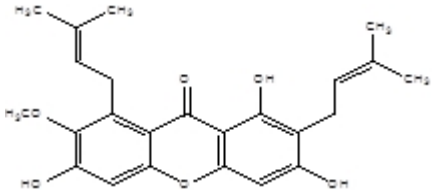
Limbah industri merupakan salah satu masalah yang saat ini belum dapat diatasi oleh pemerintah. Pembuangan limbah disembarang tempat khususnya didaerah perairan dapat mencemari lingkungan bahkan dapat berefek negatif bagi makhluk hidup khususnya pada manusia. Salah satu kandungan limbah yang cukup berbahaya apabila melewati ambang batas yaitu senyawa anion. Senyawa anion seperti anion sianida, anion fluoride dan anion karbonat merupakan anion yang sering menyebabkan terjadinya pencemaran karena sebagian besar dihasilkan oleh limbah industri. Anion sianida dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan apabila tidak sengaja dikonsumsi seperti dapat menyebabkan muntah, diare, sakit perut yang berkepanjangan bahkan dapat menyebabkan kematian. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian yang dapat mengindentifikasi adanya pencemaran anion. Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi anion dengan cara kalorimetri dimana berdasarkan konsep kemosensor.

Kemosensor merupakan suatu proses yang dapat memperlihatkan adanya suatu senyawa atau ion pada sampel maupun pada senyawa kompleks (McDonagh dkk., 2008). Metode deteksi adanya sanyawa atau ion dapat dilakukan dengan mendeteksi metode titrimetri, volumetri, potensiometri, elektrokimia dan kromatografi ion. Metode-metode tersebut merupakan metode yang memerlukan waktu analisis yang relatif lama, melibatkan alat instrument dengan batas deteksi yang tinggi dan membutuhkan investasi peralatan yang mahal (Xu dkk., 2010). Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu metode pendeteksi yang murah, efisiensi, tanpa membutuhkan alat instrument, dan dapat dilihat dengan mata telanjang. Metode yang dimaksud merupakan metode kolorimetri yaitu suatu metode yang terjadi karena adanya perubahan warna akibat adanya ion/senyawa (Satheshkumar dkk., 2014). Senyawa antosianin pada kulit manggis dan senyawa brazilin pada kayu sappang memiliki gugus hidroksil sebagai sisi aktif dan pasangan electron yang terkonjugasi sebagai gugus kromofor sehingga berpotensi sebagai senyawa sensor anion.

1.1 Antosianin

Secara kimia, semua antosianin merupakan turunan dari kation flavilium (3,5,7,4' tetrahidroksiflavilium) yang merupakan struktur dasar dari antosianidin (Timberlake dan Bridle, 1997). Menurut Harborne dan Grayer (1988), semua antosianin merupakan turunan suatu struktur aromatik tunggal yaitu sianidin yang dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil, metilasi, atau glikosilasi maka jenis antosianin lain terbentuk.

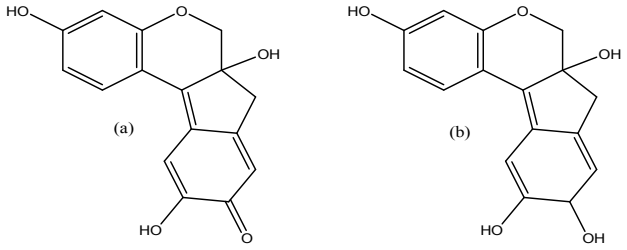
[1] Korespondensi : Nurmala Sari, Telp 085241224181, nurmalasari.chemist@gmail.com



Gambar 1. Struktur senyawa antosianin

1.2 Brazilin

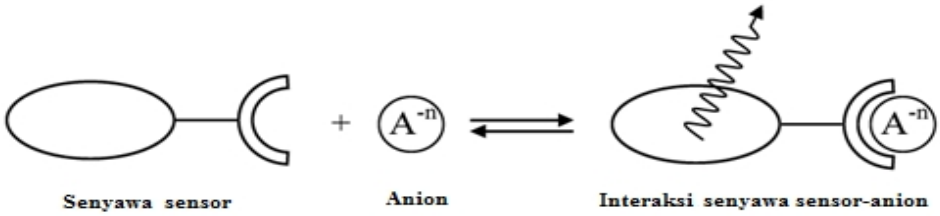
Menurut Indriani (2003) Brazilin (C16H14O5) adalah kristal berwarna kuning yang merupakan pigmen warna pada secang. Asam tidak berpengaruh terhadap larutan brazilin, tetapi alkali dapat membuatnya bertambah merah. Eter dan alkohol menimbulkan warna kuning pucat terhadap larutan brazilin. Brazilin akan cepat membentuk warna merah ini disebabkan oleh terbentuknya brazilein. Brazilin jika teroksidasi akan menghasilkan senyawa brazilein yang berwarna merah kecoklatan dan dapat larut dalam air. Rumus struktur untuk brazilein dan brazilin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur senyawa brazilein (a) dan Brazilin (b)

2. Sensor Anion

Penelitian tentang hubungan antara perubahan warna dan struktur senyawa dengan adanya pengaruh ion telah banyak dimanfaatkan sebagai sensor anion. Sensor anion telah dikembangkan untuk menjawab kebutuhan analisis ion-ion yang membahayakan pada bidang biologi, lingkungan dan industri (Lin, dkk., 2007). Sensor anion mempunyai dua bagian utama, yaitu sisi aktif dan kromofor. Sisi aktif melibatkan sisi pengikat yang akan berinteraksi dengan anion baik dalam elektrostatis maupun ikatan hidrogen (Gambar 3.). Kromofor merupakan bagian-bagian sinyal yang terhubung ke sisi aktif baik secara langsung maupun dengan intramolekular terkait. Kromofor tersebut menunjukkan terjadinya perubahan warna dalam proses interaksi dengan anion. Contoh gugus fungsi yang dapat digunakan sebagai sisi aktif pada sensor anion yaitu imina, urea, tiourea, amida, pirol (NH), imidazolium, hidrazon, dan gugus hidroksil. Gugus fungsi tersebut dapat melakukan donor hidrogen sehingga proses interaksi dengan anion dapat terjadi (Reena dkk., 2013).



Gambar 3. Interaksi antara senyawa sensor anion dengan anion (Martınez-Manez dan Sancenon, 2003)

Rancangan sensor yang memberikan warna didasari dengan interaksi kuat antara senyawa pewarna dengan analit. Senyawa pewarna kemoresponsif terbagi atas tiga bagian yaitu senyawa pewarna mengandung ion logam yang merespon basa Lewis, senyawa indikator pH dan senyawa pewarna memiliki dipol tinggi yang merespon polaritas pelarut. Senyawa-senyawa tersebut apabila dikenakan larutan analit akan terjadi perubahan warna yang dapat diamati dengan langsung secara visual. Setiap sensor untuk setiap analit pada konsentrasi yang berbeda akan bereaksi dengan analit yang berbeda. Sebagai contoh beberapa senyawa

pewarna merubah warna pada konsentrasi analit yang rendah sedangkan senyawa lainnya berubah warna pada kenaikan konsentrasi. Limit deteksi sensor tergantung dari analitnya (Zhang dan Suslick, 2005).

2. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi serbuk kulit manggis, serbuk kayu sappang, etanol, metanol, aseton, natrium sulfat (Na_2SO_4) anhidrat, natrium nitrit ($NaNO_2$), natrium boraks ($Na_2B_4O_7$), natrium bromida (NaBr), kalium sianida (KCN), natrium asetat (CH_3COONa), natrium klorida (NaCl), natrium karbonat (Na_2CO_3), kalium iodida (KI), natrium hidrogen fosfat (NaH_2PO_4), Semua bahan kimia yang digunakan mempunyai kualitas p.a Merck.

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi: seperangkat alat gelas laboratorium, timbangan analitik (Libror EB-330 Shimadzu), desikator, Instrumentasi kimia yang digunakan adalah lampu UV 254 dan 366 nm (Camac UV-Cabinet II), spektrofotometer inframerah (IR, Shimadzu *Prestige*-21). Metode penelitian dilakukan sebagai berikut:

2.1 Perlakuan Sampel

Buah jamblang dan kulit buah manggis dikeringkan kemudian dipotong-potong kecil-kecil. Selanjutnya digiling sampai membentuk serbuk.

2.2 Ekstaksi zat warna pada kulit manggis dan kayu sappang

Pada penelitian ini bahan dalam bentuk serbuk (kulit manggis dan kayu sappang) yang dimaserasi dengan etanol selama 1x24 jam sebanyak 3 kali. Maserat yang dihasilkan dikeringkan dengan menggunakan evaporator.

2.3 Identifikasi

Pada tahap ini ekstrak etanol yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan IR untuk mengetahui gugus fungsi yang berada pada senyawa zat warna.

2.4 Uji *solvatochromic* terhadap zat warna ekstrak etanol kulit manggis dan kayu sappang

Uji *solvatochromic* dilakukan dengan melarutkan melarutkan ekstrak etanol kulit manggis dan kayu sappang dalam pelarut methanol sebagai pelarut protik ($1x10^{-3}$ M) dan pelarut aseton sebagai pelarut aprotik. Selanjutnya dilakukan analisis UV-vis untuk mengetahui panjang gelombang dari setiap senyawa tersebut baik dalam pelarut methanol maupun dalam pelarut aseton.

2.5 Uji terhadap zat warna ekstrak etanol kulit manggis dan kayu sappang sebagai senyawa *ionochromic*

Uji senyawa *ionochromic* dilakukan dengan meneteskan 2 tetes larutan jenuh NaCl, NaBr, KI, Na_2SO_4, Na_2CO_3, Na_2HPO_4, KCN, $NaNO_2$, $Na_2B_4O_7$ dan CH_3COONa ke dalam ekstrak etanol kulit manggis ($1x10^{-3}$ M dalam metanol dan aseton). Perubahan warna yang terjadi pada larutan dicatat. Dengan cara yang sama dilakukan uji terhadap ekstrak etanol kayu sappang**.**

2.6 Uji limit deteksi terhadap zat warna ekstrak etanol kulit manggis dan kayu sappang sebagai sensor anion sianida

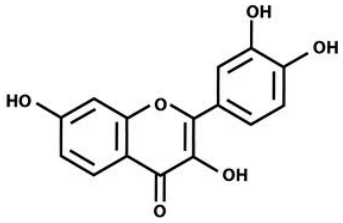
Larutan diteteskan ke dalam ekstrak etanol kulit manggis ($1x10^{-4}$ M dalam metanol, atau aseton) dengan berbagai konsentrasi untuk menentukan titik ekuivalen dari anion sianida terhadap dalam ekstrak etanol buah jamblang**.** Perubahan warna yang terjadi pada larutan dicatat dan ditentukan limit deteksinya berdasarkan hasil pengukuran UV-vis. Dengan cara yang sama dilakukan uji terhadap ekstrak etanol kayu sappang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

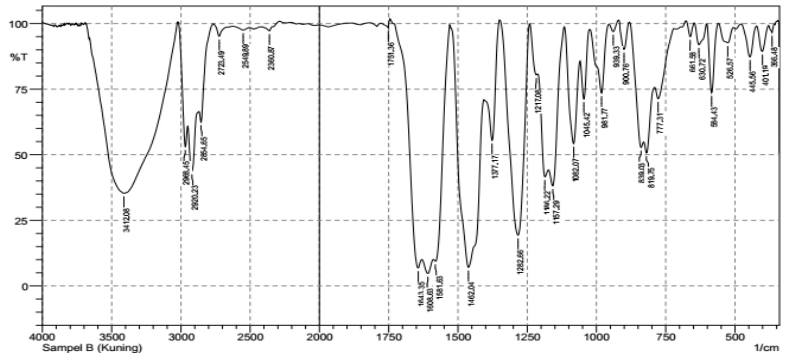
Hasil penelitian yang diperoleh dalam melakukan Isolasi dan indentifilasi zat warna diuraikan pada pembahasan berikut ini.

Maserat etanol kulit manggis

Zat warna dari kulit manggis senbanyak 15 g dimaserasi dengan etanol kemudian dievaporasi dan menghasilkan bubuk berwarna kuning sebanyak 415 mg, Karakterisasi senyawa hasil isolasi, dianalisis dengan menggunakan FT-IR (Gambar 4.)**.** Data spektrum IR (KBr) memperlihatkan pita serapan (υ_{maks}) pada bilangan gelombang 4312 cm^{-1} yang mengidentifikasikan adanya gugus OH dan didukung oleh adanya puncak serapan pada 1082 cm^{-1} merupakan vibrasi ulur ikatan C-O. Serapan pada 2920 cm^{-1} untuk Csp^2-H yang didukung adanya serapan C=C aromatik pada 1643, 1608, 1581 cm^{-1}. Berdasarkan dari analisis FT-IR mengindikasikan bahwa kemungkinan zat warna dari kulit manggis sebagian besar mengandung senyawa antosianin (Gambar 5.).



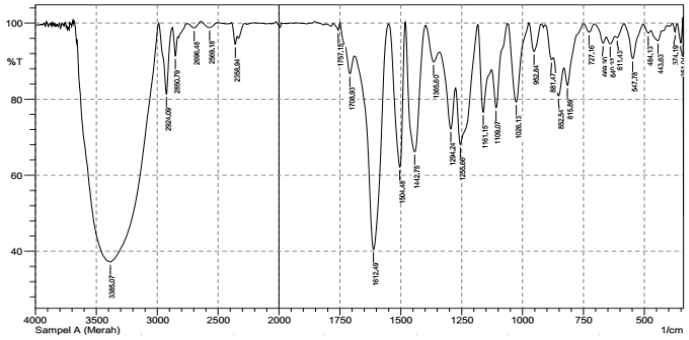
Gambar 4. Spektrum FT-IR zat warna kulit manggis



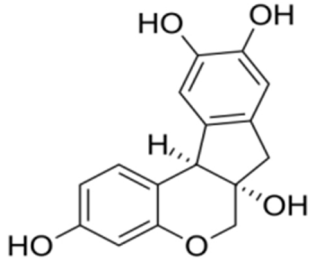
Gambar 5. Struktur senyawa antosianin

3.2 Maserat Etanol Kayu Sappang

Kayu sappang sebanyak 72 g dimaserasi dengan etanol kemudian dievap dan menghasilkan bubuk berwarna merah sebanyak 510 mg, Karakterisasi senyawa hasil isolasi, dianalisis dengan menggunakan FT-IR (Gambar 6.)**.** Karakterisasi senyawa isolasi dari zat warna kayu sappang dari data spektrum IR (KBr) yang menunjukkan bahwa adanya gugus OH pada bilangan gelombang 3385 cm^{-1} dengan didukung oleh adanya vibrasi ulur ikatan C-O pada 1109 dan 1026 cm^{-1}. Serapan pada 2924 cm^{-1} yang merupakan Csp^2-H yang didukung dengan adanya C=C aromatik pada daerah serapan pada 1504 cm^{-1}. Sehingga diindikasikan bahwa maserat zat warna pada kayu sappang mengandung senyawa brazilin (Gambar 7).



Gambar 6. Spektrum FT-IR zat warna kayu Sappang



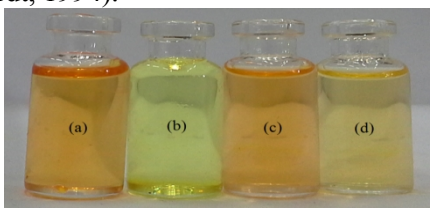
Gambar 7. Struktur Senyawa Brazilin

3.3 Uji *Solvatochromic* terhadap zat warna kulit manggis dan kayu sappang

Zat warna kulit manggis (antosianin) dan zat warna kayu sappang (brazilin) memiliki warna yang berbeda dalam pelarut metanol maupun aseton. Konsentrasi $1x10^{-3}$ M yang dilarutkan dalam pelarut metanol

masing-masing memberikan warna kuning untuk zat warna kulit manggis (antosianin) dengan panjang gelombang 340 nm, dan zat warna kayu sappang (brazilin) berwarna oranye dengan panjang gelombang 360 nm . Zat warna kulit manggis (antosianin) dalam pelarut aseton dengan konsentrasi $1x10^{-3}$ M memperlihatkan warna oranye tua dengan panjang gelombang 380 nm, dan zat warna kayu sappang (brazilin) dengan konsentrasi $1x10^{-3}$ M memperlihatkan warna kuning dengan panjang gelombang 356 nm (Gambar 8.)

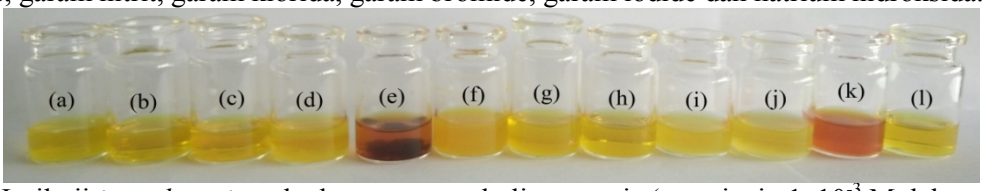
Hasil uji *solvatochromic* menunjukkan bahwa Zat warna kulit manggis (antosianin) dan zat warna kayu sappang (brazilin) dalam pelarut methanol dan aseton mengalami peristiwa *solvatochromism* positif. Metanol dan Aseton memiliki keadaan dasar dan keadaan tereksitasi yang berbeda akibat dari kepolaran pelarut metanol atau aseton sehingga pada pelarut metanol dan aseton mengalami pergeseran hipsokromik atau pergeseran batokromik (Reichardt, 1994).



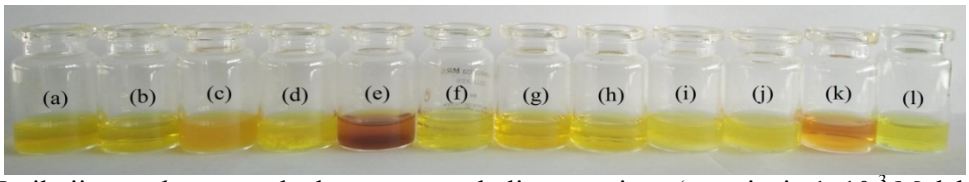
Gambar 8. zat warna kayu sappang dalam pelarut methanol (a) dan aseton (c): zat warna kulit manggis dalam pelarut methanol (b) dan aseton (d).

3.4 zat warna kulit manggis sebagai ionochromic

Zat warna kulit manggis (antisoanin) dalam konsentrasi $1x10^{-3}$ M dilarutkan dalam pelarut metanol (Gambar 9.) atau aseton (Gambar 10.). Kemudian larutan senyawa tersebut ditambahkan 2 tetes larutan anion dari larutan jenuh garam seperti garam pospat, garam asetat, garam karbonat, garam sulfat, garam sianida, garam boraks, garam nitrit, garam klorida, garam bromide, garam iodide dan natrium hidroksida.



Gambar 9. Hasil uji *ionochromic* terhadap zat warna kulit manggis (antosianin $1x10^{-3}$ M dalam metanol). a) HPO_4^{2-}, b) CH_3COO^-, c) CO_3^-, d) SO_4^{2-}, e) CN^-, f) $B_4O_7^{2-}$, g) NO_2^-, h) I^-, i) Br^-, j) Cl^-, k) OH^- dan l) Standar

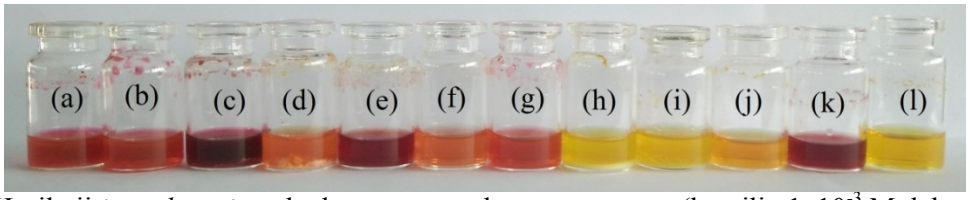


Gambar 10. Hasil uji *ionochromic* terhadap zat warna kulit manggis (antosianin $1x10^{-3}$ M dalam aseton). a) HPO_4^{2-}, b) CH_3COO^-, c) CO_3^-, d) SO_4^{2-}, e) CN^-, f) $B_4O_7^{2-}$, g) NO_2^-, h) I^-, i) Br^-, j) Cl^-, k) OH^- dan l) Standar

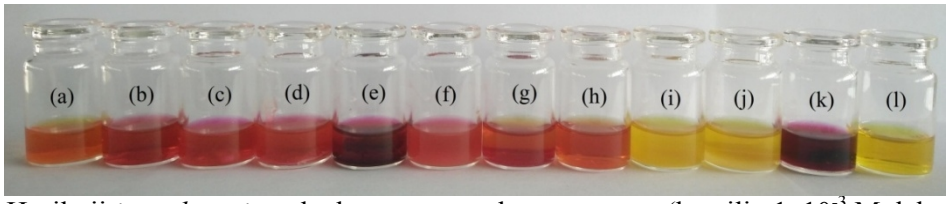
Hasil Uji *ionochromic* dengan menggunakan pelarut metanol dan aseton memperlihatkan bahwa zat warna kulit manggis (antosianin) mengalami perubahan warna dari warna kuning muda menjadi warna oranye kecoklatan apabila diinterasikan dengan anion sianida dan anion hidroksil. Hal tersebut disebabkan karena anion sianida, dan anion hidroksil berinteraksi dengan zat warna kulit manggis (antosianin) membentuk ikatan hidrogen.

3.5 Zat warna kayu sappang sebagai ionochromic

Zat warna kayu sappang (brazilin) dalam konsentrasi $1x10^{-3}$ M dilarutkan dalam pelarut metanol (Gambar 11.) atau aseton (Gambar 12.). Kemudian larutan senyawa tersebut ditambahkan 2 tetes larutan anion dari larutan jenuh garam seperti garam pospat, garam asetat, garam karbonat, garam sulfat, garam sianida, garam boraks, garam nitrit, garam klorida, garam bromide, garam iodide dan natrium hidroksida.



Gambar 11. Hasil uji *ionochromic* terhadap zat warna kayu sappang (brazilin $1x10^{-3}$ M dalam metanol). a) HPO_4^{2-}, b) CH_3COO^-, c) CO_3^-, d) SO_4^{2-}, e) CN^-, f) $B_4O_7^{2-}$, g) NO_2^-, h) I^-, i) Br^-, j) Cl^-, k) OH^- dan l) Standar



Gambar 12. Hasil uji *ionochromic* terhadap zat warna kayu sappang (brazilin $1x10^{-3}$ M dalam aseton). a) HPO_4^{2-}, b) CH_3COO^-, c) CO_3^-, d) SO_4^{2-}, e) CN^-, f) $B_4O_7^{2-}$, g) NO_2^-, h) I^-, i) Br^-, j) Cl^-, k) OH^- dan l) Standar

Hasil Uji *ionochromic* dengan menggunakan pelarut metanol memperlihatkan bahwa zat warna kayu sappang (brazilin) mengalami perubahan warna dari warna oranye menjadi warna merah apabila diinteraksikan dengan, anion pospat, anion asetat, dan anion nitrit. Zat warna tersebut berinteraksi dengan anion karbonat, anion sianida dan anion hidroksil menjadi warna merah keunguan sedangkan untuk anion sulfat, anion boraks, anion iodide, anion klorida dan anion bromida mengalami perubahan warna yang kurang signifikan. Hal tersebut disebabkan karena anion sulfat, anion boraks, anion iodide, anion klorida dan anion bromida kemungkinan dapat berinteraksi dengan zat warna kayu sappang (brazilin) melalui ikatan hidrogen yang menunjukkan perbedaan warna tidak begitu spesifik dengan warna sebelumnya (Alghiri, 2010). Sedangkan anion pospat, anion asetat, anion nitrit, anion karbonat, anion sianida dan anion hidroksil memperlihatkan perubahan dari warna kuning menjadi warna merah bahkan sampai membentuk warna merah keunguan. Hal tersebut disebabkan karena anion tersebut memiliki interaksi yang lebih kuat dan menyebabkan terjadinya deprotonasi dibandingkan dengan anion sianida, anion klorida dan anion iodida yang hanya terjadi ikatan hidrogen saja (Alghiri, 2010). Akibat interaksi dengan anion tersebut, elektron pada senyawa brazilin pasa zat warna kayu sappang mengalami konjugasi yang cukup panjang dan akan menghasilkan warna dengan panjang gelombang yang lebih panjang dibandingkan interaksi dengan anion yang mengalami perubahan warna menjadi oranye.

Pada pelarut aseton terjadi perubahan yang warna yang lebih signifikan pada anion sulfat, anion boraks, anion iodida yaitu dari warna oranye menjadi warna merah, serta anion sianida dan anion hidroksil yang semakin pekat. Perubahan pelarut dari metanol ke aseton menyebabkan perubahan sensitifitas dan selektifitas anion. Mengingat metanol sebagai pelarut polar yang protik sedangkan aseton sebagai pelarut polar aprotik maka faktor solvasi pelarut terhadap anion yang menyebabkan perbedaan panjang gelombang.

3.6 Uji Limit Deteksi Zat Warna Kulit Manggis (antosianin) dan Kayu Sappang (Brazilin) Sebagai Sensor Anion Sianida

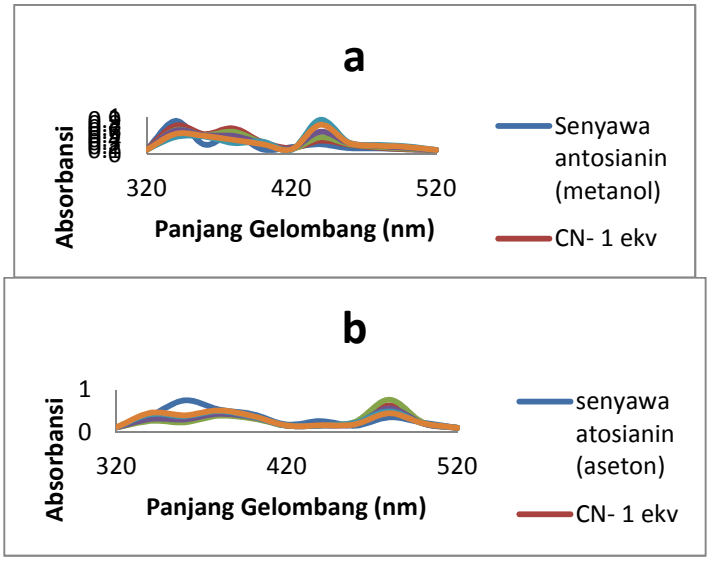
Berdasarkan hasil uji *ionochromic*, zat warna kulit manggis (antosianin) dan kayu sappang (brazilin) dapat dimanfaatkan sebagai sensor anion sianida maka dilakukan uji lebih lanjut untuk mengetahui limit deteksi dengan menggunakan pengukuran UV-vis.

Berdasarkan hasil pengukuran dengan anilisis UV-vis, zat warna kulit manggis (antosianin) $1x10^{-4}$ dalam pelarut methanol (Gambar 13(a)) mengalami pergeseran panjang gelombang dari 340 nm menjadi 440 nm dengan absorbansi 0.923, dimana interaksi terjadi pada penambahan anion sianida sebanyak 4 ekuivalen ($4x10^{-4}$ M) terhadap zat warna kulit manggis (antosianin). Pergeseran inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan warna dari kuning menjadi oranye kecoklatan. Sedangkan dalam pelarut aseton (Gambar 13(b)) mengami pergeseran batokromik dari panjang gelombang 340 nm menjadi 480 nm 0,765 dengan penambahan anion sianida sebanyak 2 ekivalen ($2x10^{-4}$) .

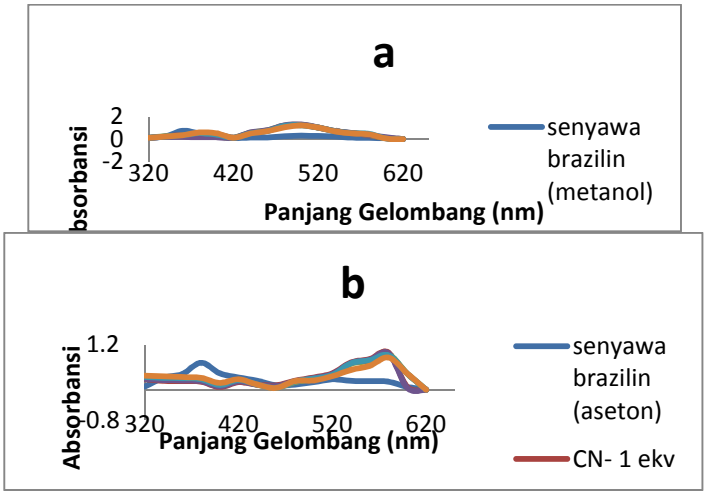
Zat warna kayu sappang (brazilin) dalam pelarut methanol (Gambar 5.11(a)) berinteraksi dengan anion sianida dengan nilai ekuivalen 3 ($3x10^{-4}$ M) yang memiliki pergeseran batokromik dengan panjang gelombang dari 360 nm menjadi 500 nm. Pergeseran menyebabkan terjadinya perubahan warna dari

warnaoranye menjadi warna merah keunguan (Gambar 10). sedangkan pada pelarut aseton apabila diinteraksikan dengan anion sianida yang memiliki nilai ekuivalen sebesar 1 ($1x10^{-4}$ M) terhadap senyawa tersebut. Pergeseran panjang gelombang sebesar 380 nm dengan absorbansi 0,723 menjadi 580 nm dengan absorbansi 0.974. Berdasarkan Gambar 14(a) dan 14(b) terlihat bahwa kenaikan anion sianida meningkatkan absorbansi. Absorbansi dipengaruhi oleh konsentrasi anion, berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa kenaikan absorbansi disebabkan oleh kenaikan konsentrasi anion (terjadi deprotonasi seperti Gambar 13 dan Gambar 14).

Salah satu faktor yang mempengaruhi interaksi anion terhadap senyawa sensor yaitu pelarut. Metanol merupakan pelarut protik yang memilki gugus hidroksi sehingga apabila anion diinteraksikan dengan senyawa sensor yang dilarutkan dalam metanol maka akan terjadi persaingan antara pelarut dan senyawa sensor terhadap anion. Pelarut tersebut dapat mensolvasi senyawa sensor sehingga mengalami perbedaan panjang gelombang dan absorbansi dengan aseton.



Gambar 13. Interaksi zat warna kulit manggis (antosianin) dengan anion sianida dalam pelarut methanol (a) dan pelarut aseton (b)



Gambar 14. Interaksi zat warna kayu sappang (brazilin) dengan anion sianida dalam pelarut methanol (a) dan pelarut aseton (b).

4. KESIMPULAN

1. Hasil uji sensor anion menunjukkan bahwa Zat warna kulit manggis (antosianin) mengalami perubahan warna dalam anion sianida dan hidroksida. Sedangkan zat warna kayu sappang (brazilin) mengalami perubahan warna pada anion pospat, anion asetat, anion nitrit, anion karbonat, anion sianida dan anion hidroksil.

2. Pelarut methanol memberikan uji positif terhadap kedua zat warna tersebut terhadap anion sianida, masing-masing untuk zat warna kulit manggis (antosianin) memiliki limit deteksi $4x10^{-4}$ M dan mengalami pergeseran panjang gelombang dari 340 nm menjadi 440 nm, zat warna kayu sappang (brazilin) berinteraksi dengan anion sianida dengan limit deteksi $3x10^{-4}$ M yang memiliki pergeseran batokromik dengan panjang gelombang dari 360 nm menjadi 500 nm.
3. Pelarut aseton uji positif terhadap kedua zat warna tersebut terhadap anion sianida, zat warna kulit manggis (antosianin) mengami pergeseran batokromik dari panjang gelombang 360 nm menjadi 480 nm dengan penambahan anion sianida ($2x10^{-4}$) dan zat warna kayu sappang dengan anion sianida yang memiliki limit deteksi $1x10^{-4}$ M. Pergeseran panjang gelombang sebesar 380 nm menjadi 580 nm.
4. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan kembali isolasi zat warna buah jamblang dengan metode yang berbeda.

5. DAFTAR PUSTAKA

Afkhami, A. and Nahid, S., 2007, A Novel Cyanide Sensing Phase Based on Immobilization of Methyl Violet on A Triacetylcellulose Membrane, *Sensor and Actuator B*, 122, 437-441.

Anggraini, S., Sintesis Senyawa 3-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-1-fenil-2-propen-1-on dari Vanilin dan Uji Potensinya sebagai Larvasida untuk *Aedes aegypti* dan sensor anion, *Skripsi*, Jurusan Kimia FMIPA UGM, Yogyakarta.

Arty, I.S., Timmerman, H., Samhoedi, M., Sastrohamidjojo, Sugiyanto, and Goot, H., 2000, Synthesis of benzyldeneacetophenones and their inhibition of peroxidation, *J. Med. Chem.,* 35, 449-457.

Harborne J. B. dan Grayer R. J., 1988. The Anthocyanins. Di dalam J. B. Harborne (ed). The Flavonoids. Chapman and Hall, London.

Lin, C.I., Selvi., Fang, J.M., Chou, P.T., and Lai, C.H., 2007, Pyreno[2,1-b]pyrrole and Bis(pyreno[2,1-b]pyrrole) as Selective Chemosensors of Fluoride Ion: A Mechanistic Study, *J. Org. Chem*., 29, 3537-3542.

Martınez-Manez, R., and Sancenon, F., 2003, Fluorogenic and Chromogenic Chemosensors and Reagents for Anions, *Chem. Rev.*, 103, 4419-4476

McDonagh, C., Burke, C.S., and MacCraith, B.D., 2008, Optical Chemical Sensors, *Chem. Rev*., 108, 400-422.

Morton, J., 1978. Jambolan. Di dalam: Julia F. Morton, Miami, FL. Fruits of warm climates. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/jambolan.html (29 Mei 2016).

Purwono, B., Anwar, C., and Hanapi, A., 2013, Syntheses of Azo-imine Derivatives from Vanillin as an acid Base Indicator, *Indo. J. Chem.,* 13 (1), 1 – 6.

Reena, V., Suganya, S., and Velmathi, S., 2013, Synthesis and Anion Binding Studies of Azo-Schiff Bases: Selective Colorimetric Fluoride and Acetate Ion Sensors, *J. of Fluorine Chem.*, 153, 89-95.

Reichardt, C., 1994, Solvatochromic Dyes as solvent Polarity Indicators, *Chem. Rev.*, 94, 8, 2319-2358.

Satheshkumar, A., Mossalamy, E.H., Manivannan, R., Parthiban, C., Al-Harbi, L. M., Kosa, S., and Elango, K.P., 2014, Anion Induced Azo-Hydrazone Tautomerism for the Selective Colorimetric Sensing of Fluoride Ion, *Spectrochim. Acta, Part A*, 128, 798-805.

Shao, J., Lin, H., and Lin H., 2009, A Novel Chromo- and Fluorogenic Dual Responding $H_2PO_4^-$ Receptor Based on an Azo Derivative, *Dyes Pigm.*, 80, 259-263.

Singhal, M., Paul, A., and Singh, P., 2014, Synthesis and Reducing Power Assay of Methyl Semicarbazone Derivatives, *J. Saudi Chem. Soc.*, 18, 121-127.

Timberlake, C.F. dan Bridle P., 1983. Anthocyanins. Di dalam J. Walford (ed). Developments in Food Colours. Applied Science Publishers LTD, London.

Xu, Z., Chen, X., Kim, H. N., and Yoon, J., 2010, Sensor for the Optical Detection of Cyanide Ion, *Chem. Soc. Rev.,* 39, 127-137.

Zhang, C., and Suslick, K., S., 2005, A Colorimetric Sensor Array for Organics in Water, *J. Am. Chem*. *Soc.*, 127, 11548-11549.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kemenristekdikti Republik Indonesia yang telah memberikan bantuan dana penelitian. Pembina dan ketua YPI Mega Rezky, ketua STIKes Mega Rezky, LPPM, laboratorium prodi analis kesehatan dan farmasi STIKes Mega Rezky Makassar, laboratorium terpadu jurusan kimia Universitas Hasanuddin dan laboratorium Politeknik Akademi Teknik Industri Makassar.