



PEMANFAATAN KUBIS UNGU (*Brassica oleracea L*) SEBAGAI INDIKATOR FERMENTASI KARBOHIDRAT PADA MEDIA UJI BIOKIMIA

Rochmanah Suhartati^{1*} · Dewi Peti V¹ · Fanzi A¹

¹Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medik STIKes BTH Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia
e-Mail : rsuhartati@stikes-bth.ac.id

Abstract

Purple cabbage (*Brassica oleracea L*) contains anthocyanins that are soluble in 96% ethanol. These anthocyanin compounds can change color at acidic, neutral and alkaline pH. The color change can be used as an indicator of carbohydrate fermentation reaction in the biochemical test media for mannitol and lactose by utilizing ethanol extract of purple cabbage as an alternative acid-base indicator in liquid sugar medium. The research method used is experimental. The results showed that the purple cabbage extract solution could be used as an alternative acid-base indicator to see the results of the fermentation reaction of mannitol and lactose in the medium. The color change that occurs is from colorless to pink. Based on the results it can be concluded that the ethanol extract of purple cabbage can be used as a color indicator in the mannitol dan lactose carbohydrates fermentation test.

Keywords : Bronze cabbage, *Brassica oleracea*, indicators of fermentation

Abstrak

Kubis ungu memiliki kandungan antosianin yang larut dalam etanol 96%. Senyawa antosianin tersebut dapat berubah warna pada pH asam, netral dan basa. Perubahan warna tersebut dapat digunakan sebagai indikator reaksi fermentasi karbohidrat pada media uji biokimia manitol dan laktosa dengan memanfaatkan ekstrak etanol kubis ungu sebagai indikator asam basa alternatif pada media gula-gula cair. Metode penelitian yang dilakukan bersifat eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan bahwa larutan ekstrak kubis ungu dapat dijadikan indikator asam basa alternatif untuk melihat hasil reaksi fermentasi manitol dan laktosa pada media. Perubahan warna yang terjadi adalah dari tidak berwarna menjadi warna merah muda. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kubis ungu dapat digunakan sebagai indikator warna dalam uji fermentasi karbohidrat manitol dan laktosa.

Kata Kunci : Kubis ungu, *Brassica oleracea*, indikator fermentasi

PENDAHULUAN

Indonesia kaya berbagai tumbuhan dan buah-buahan berwarna, sumber warna tersebut berasal dari zat antosianin. Antosianin tersebut dapat berubah warna sesuai dengan pH larutan. Perubahan warna dari antosianin berpotensi sebagai Indikator alami. Jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai

indikator alami misalnya bunga sepatu (*Hibiscus rosa sinensis L*) (Nuryanti dkk, 2010), buah Leunca/Ranti (*Solanum Nigrum Linn*) (Yuliani dkk, 2014), *Rheo discolor* (Padmaningrum, 2011). Selain dari bahan alam tersebut, bahan alam seperti kubis ungu (*Brassica oleracea L*) juga mengandung antosianin. Hal tersebut dapat berpotensi sebagai indikator bahan alami.

Kubis atau kol ungu merupakan sayuran yang memiliki warna ungu dari kandungan antosianin. Antosianin tersebut sangat baik di ekstrak dalam etanol 96% menghasilkan warna antosianin yaitu biru-ungu (Yusuf, 2018). Antosianin dapat berubah warna pada suasana pH asam, netral dan basa. Perubahan warna pada pH berbeda dapat dimanfaatkan sebagai indikator reaksi fermentasi karbohidrat pada media uji biokimia.

Media uji biokimia adalah bahan yang terdiri dari campuran zat-zat makanan (nutrisi) yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk melangsungkan metabolisme dan pertumbuhannya. Biasanya dalam bentuk cair, semi-solid dan padat, mengandung bahan alami atau sintetis dan digunakan untuk melihat reaksi fisiologis dan biokimia mikroorganisme (Jawetz, 2013).

Kandungan dalam media uji biokimia fermentasi karbohidrat baik secara racik maupun rehidrat adalah karbohidrat (manitol atau laktosa), pepton dan indikator, salah satu indikator kimia yang digunakan yaitu *bromcresol purple* (BCP). Karbohidrat dan air pepton merupakan sumber karbon sedangkan BCP merupakan indikator sintesis, jika bakteri mampu memfermentasikan karbohidrat maka akan terbentuk asam dan indikator BCP pada media akan berubah warna sesuai trayek pH yaitu basa dan netral berwarna ungu sedangkan asam berwarna kuning. Indikator sintesis seperti BCP memiliki kekurangan yaitu sulit di dapat dan harganya cukup mahal. Alternatif indikator alami yang diperoleh dari kubis ungu relatif mudah didapatkan dan harga lebih murah serta memiliki perubahan warna pada trayek pH berbeda.

Hasil penelitian sebelumnya dilakukan oleh Gustriani menguji trayek pH ekstrak kubis ungu dalam pelarut ekstrak etanol menunjukkan bahwa etanol konsentrasi 95% merupakan konsentrasi pelarut etanol yang paling optimal

dengan nilai absorban terbesar yaitu 0,3222, dengan panjang gelombang maksimum 544 nm. Trayek pH Kubis Ungu berada pada pH 6,5-7,50 (Ungu-Biru), pH 10,50-12,00 (hijau-hijau kebiruan) dan pH 12,00-13,00 (Hijau kebiruan-Kuning) (Gustriani dkk, 2016).

Berdasarkan latar belakang di atas tersebut, peneliti ingin mengetahui apakah larutan kubis ungu dapat dimanfaatkan sebagai indikator asam pada media uji biokimia fermentasi manitol dan laktosa sebagai alternatif dari indikator sintesis *bromocresol purple* yang biasanya digunakan pada media fermentasi karbohidrat manitol dan Laktosa.

BAHAN DAN METODE

Alat dan bahan yang digunakan yaitu gelas kimia, neraca analitik, kertas saring, pipet tetes, corong, ose lurus, gelas ukur, batang pengaduk, spirtus, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet volume, bulp, cawan petri, mortir, *autoclave* dan inkubator, ekstrak etnol Kubis Ungu (*Brasicca oleraceae*), *bromocresol purple*, manitol, laktosa, etanol, NaCl, Bacto pepton *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus casei*.

Jenis penelitian adalah deskriptif, memberikan gambaran perubahan reaksi warna indikator alami dari ekstrak kubis ungu untuk mendeteksi asam, hasil fermentasi manitol dan laktosa pada media uji biokimia yang berbentuk cair. Analisa data disajikan dengan tabel dan gambar.

Preparasi sampel

larutan kubis ungu dibuat ekstrak dengan cara maserasi (Susanti dkk, 2019). Perbandingan kubis ungu dan pelarut (1:10), tahapan meliputi ; pencucian bahan kubis ungu sampai bersih, keringkan dengan cara di angin-angin di udara, kemudian ditimbang kubis ungu sebanyak 1 gram diiris kecil-kecil direndam etanol 96% sebanyak 10 mL selanjutnya dimasukkan ke dalam mortir dan ditumbuk sampai halus, kemudian saring menggunakan kertas saring dan simpan dalam botol pereaksi berwarna coklat.

Pembuatan BCP 0,04%

Indikator *bromocresol purple* ditimbang sebanyak 0,04 gram dan dilarutkan dalam 100 mL aquades, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan disimpan dalam botol pereaksi berwarna coklat.

Pembuatan media uji biokimia manitol indikator Kubis ungu

Bacto pepton ditimbang sebanyak 0,1 gram, NaCl sebanyak 0,05 gram dan manitol sebanyak 0,1 gram, dilarutkan dengan aquadest 10 mL. Tambahkan sampel air perasan kubis ungu sebanyak 5 mL, campurkan kemudian disterilkan dengan menggunakan *autoclave*.

Pembuatan media uji biokimia laktosa indikator Kubis ungu

Bacto pepton ditimbang sebanyak 0,1 gram, NaCl sebanyak 0,05 gram dan Laktosa sebanyak 0,1 gram, dilarutkan menggunakan 10 mL. Tambahkan sampel air perasan kubis ungu sebanyak 5 mL, campurkan kemudian sterilkan dengan menggunakan *autoclave*.

Pembuatan media uji biokimia manitol indikator BCP 0,04 %

Bacto pepton ditimbang sebanyak 0,1 gram, kemudian NaCl sebanyak 0,05 gram dan Manitol sebanyak 0,1 gram, kemudian dilarutkan menggunakan 10 mL. Tambahkan BCP 0,04% sebanyak 5 mL, campurkan dan disterilkan dengan menggunakan *autoclave* (Suhartati R, 2020).

Pembuatan media uji biokimia laktosa indikator BCP 0,04%

Bacto pepton ditimbang sebanyak 0,1 gram, NaCl sebanyak 0,05 gram dan Laktosa sebanyak 0,1 gram, dilarutkan dalam 10 mL aquadest. Selanjutnya ditambahkan BCP 0,04% sebanyak 5 mL, campurkan kemudian disterilkan dengan menggunakan *autoclave*.

Pembuatan media uji biokimia manitol dan laktosa tanpa Indikator

Bacto pepton ditimbang sebanyak 0,1 gram, NaCl sebanyak 0,05 gram dan Manitol atau Laktosa sebanyak 0,1 gram, dilarutkan dalam 10 mL aquadest. Selanjutnya disterilkan dengan menggunakan *autoclave*.

Pengujian kinerja indikator

Perlakuan 1 (Indikator ekstrak kubis ungu terkandung dalam media):

Siapkan 3 buah tabung reaksi (2 tabung untuk media manitol, 1 tabung untuk media laktosa). Masukkan media manitol dan laktosa pada setiap tabung reaksi kemudian tambahkan larutan kubis ungu masing-masing 4,5 mL. Lakukan proses *autoclave*. Setelah proses *autoclave* selesai, dinginkan media. Tanamkan bakteri *S.aureus* dan *E.coli* pada media manitol. Pada media laktosa tanamkan bakteri *lactobacillus casei*. Inkubasi media manitol dan laktosa yang sudah ditanam bakteri pada suhu 37°C selama 24 jam.

Perlakuan 2 (Indikator larutan ekstrak kubis ungu, ditambahkan setelah inkubasi): Siapkan 3 buah tabung reaksi (2 tabung untuk media manitol, 1 tabung untuk media laktosa). Masukkan media manitol dan laktosa pada setiap tabung reaksi. Lakukan proses autoclave. Setelah proses autoclave selesai, dinginkan media. Tanamkan bakteri *S.aureus* dan *E.coli* pada media manitol. Pada media laktosa tanamkan bakteri *L. casei*. Inkubasi media manitol dan laktosa yang sudah ditanam bakteri pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah proses inkubasi selesai lakukan pengujian indikator warna dalam uji fermentasi manitol dan laktosa dengan cara menambahkan beberapa tetes larutan kubis ungu pada media manitol dan laktosa.

HASIL

Berdasarkan penelitian hasil ekstraksi kubis ungu dengan metoda maserasi, menghasilkan larutan ekstrak etanol kubis ungu kemudian digunakan sebagai bahan indikator asam basa pada pengujian biokimia fermentasi karbohidrat manitol dan laktosa. Hasil penyaringan ekstrak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil ekstrak kubis ungu

Tabel 1. Hasil Uji Biokimia Perlakuan 1 Indikator terkandung dalam media

Uji Biokimia	Kode	Jenis indikator	Jenis bakteri	Pertumbuhan bakteri	Perubahan indikator
Kontrol	B1.1	BCP 0,04%	<i>S.aureus</i>	Subur	Ungu -> Kuning
	B2.1	BCP 0,04%	<i>E.coli</i>	Subur	Ungu -> Kuning
	B3.1	BCP 0,04%	<i>L.casei</i>	Subur	Ungu -> kuning
Uji	K1.1	Ekstrak kubis ungu	<i>S.aureus</i>	Tidak subur	Ungu -> Ungu
	K2.1	Ekstrak kubis ungu	<i>E.coli</i>	Tidak subur	Ungu -> Ungu
	K3.1	Ekstrak kubis ungu	<i>L.casei</i>	Tidak subur	Ungu -> Ungu

Keterangan

B : Indikator BCP

K : Indikator Kubis Ungu

Tabel 2. Hasil Uji Biokimia Perlakuan 2 Indikator diteteskan setelah selesai inkubasi

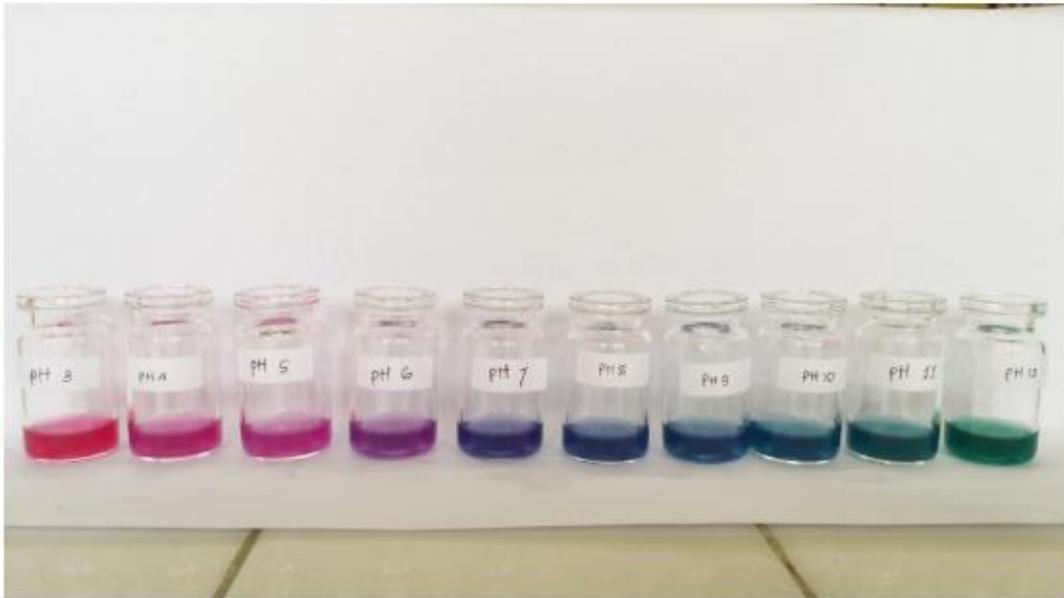
Uji Biokimia	Kode	Jenis indikator	Jenis bakteri	Pertumbuhan bakteri	Perubahan indikator
Kontrol	B1.2	BCP 0,04%	<i>S.aureus</i>	Subur	Tidak berwarna menjadi cincin kuning
	B2.2	BCP 0,04%	<i>E.coli</i>	Subur	Tidak berwarna menjadi cincin kuning
	B3.2	BCP 0,04%	<i>L. casei</i>	subur	Tidak berwarna menjadi cincin kuning
Uji	K1.2	Ekstrak kubis ungu	<i>S.aureus</i>	subur	Tidak berwarna menjadi cincin merah muda
	K2.2	Ekstrak kubis ungu	<i>E.coli</i>	subur	Tidak berwarna menjadi cincin merah muda
	K3.2	Ekstrak kubis ungu	<i>L. casei</i>	subur	Tidak berwarna menjadi cincin merah muda

DISKUSI

Hasil penelitian ekstrak kubis ungu memiliki warna khas dari antosianin yaitu berwarna ungu tua. Pigmen ini merupakan pigmen alami dan memiliki perubahan warna yang signifikan dalam setiap tingkat perubahan pH dari asam ke netral dan basa. Menurut Erwin (2015) rentang perubahan trayek pH ekstrak kubis ungu dibuat dengan maserasi methanol kemudian di fraksinasi dengan n-heksan dan etil asetat secara berturut-turut, hasil uji menggunakan buffer pH 1 - 13 dapat dilihat perubahan warna yang terbentuk mulai dari warna merah muda pada pH 1, berubah menjadi warna kuning pada pH 2 - 5, berubah lagi menjadi warna kuning tua pada pH 6 - 8, berubah lagi menjadi warna kuning pada pH 9 - 12 dan merah tua pada pH 13.

Adanya perubahan warna pada rentang trayek pH hasil penelitian ekstrak kubis ungu, dimanfaatkan untuk indikator dalam mendeteksi asam hasil fermentasi bakteri terhadap karbohidrat manitol dan laktosa pada media uji biokimia, dalam penelitian ini indikator sintesis yang dibandingkan dengan ekstrak kubis ungu adalah BCP 0,04% karena indikator ini banyak digunakan untuk mendeteksi asam hasil fermentasi dalam pengujian biokimia pada identifikasi bakteri seperti uji gula-gula pada media cair glukosa, manitol, laktosa, sukrosa. BCP memiliki perubahan warna yang berbeda pada trayek pH basa dan asam nya yaitu dari pH basa ke asam terjadi perubahan warna ungu menjadi kuning jika terdapat asam hasil fermentasi gula atau karbohidrat.

Kubis ungu memiliki kinerja perubahan warna indikator yang berbeda dengan BCP 0,04% yaitu memiliki variasi perubahan dari setiap tingkatan rentang trayek pH, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Susanti bahwa antosianin dari kubis ungu mengalami perubahan warna pada rentang trayek pH seperti yang terlihat pada Gambar 2 (Susanti dkk, 2019).



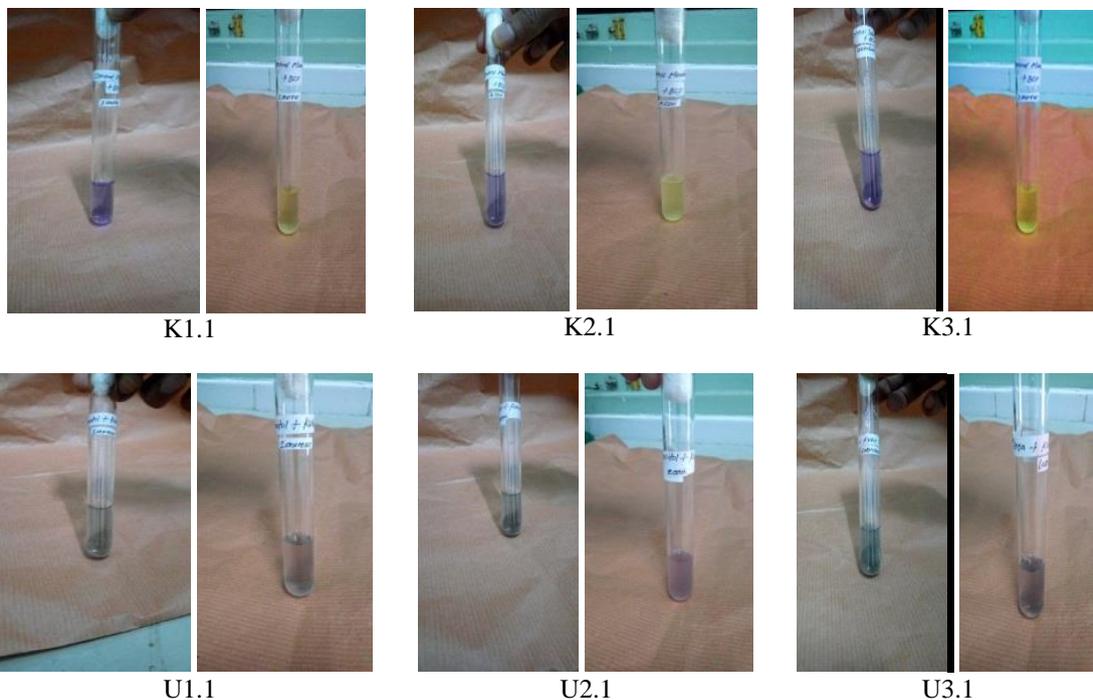
Gambar 9. Pengaruh pH terhadap Perubahan Warna Ekstrak Kubis Ungu
Sumber : Susanti,dkk (2019)

Hasil penelitian ini digunakan untuk melihat kinerja indikator kubis ungu pada media uji biokimia fermentasi manitol dan laktosa. Penelitian dilakukan 2 perlakuan yaitu perlakuan 1 indikator ekstrak kubis ungu diracik dengan cara dimasukan kedalam komposisi media pada saat pembuatan media sebelum diinokulasikan bakteri, sedangkan perlakuan 2 adalah indikator ekstrak kubis ungu diteteskan pada media setelah inkubasi inokulum bakteri. Untuk kontrol uji menggunakan indikator BCP 0,04%. Kinerja hasil penelitian indikator ekstrak kubis ungu dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Hasil penelitian pada Tabel 1. menunjukkan bahwa ekstrak kubis ungu yang dimasukan kedalam racikan media sebagai indikator untuk mendeteksi asam hasil fermentasi kabrohidrat manitol tidak dapat berfungsi dan tidak dapat digunakan sebagai indikator. Hasil menunjukkan tidak ada perubahan warna dari indikator ekstrak kubis ungu pada saat bakteri *S. aureus* dan *E. coli* tumbuh memfermentasikan karbohidrat manitol dan *L. casei* memfermentasikan karbohidrat pada media laktosa, sedangkan pada kontrol BCP 0,04% dapat berfungsi sebagai indikator.

Ekstrak kubis ungu tidak dapat berfungsi sebagai indikator jika dijadikan sebagai salah satu bahan yang teracik didalam media, dapat terlihat dari hasil uji bahwa pertumbuhan bakteri tidak subur dan indikator ekstrak kubis ungu tidak berubah pada bakteri *S.aureus* dan *E. coli* bersifat manitol fermenter. Tidak berfungsi nya indikator kubis disebabkan ekstrak etanol kubis ungu bersifat antioksidan, antibakteri dan antifungi dari senyawa fenol dan flavonoid serta memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri dan sel ragi. Ayidin S (2020) menyatakan bahwa kandungan fenol dan flavonoid dari kubis ungu dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri dan candida (sel ragi).

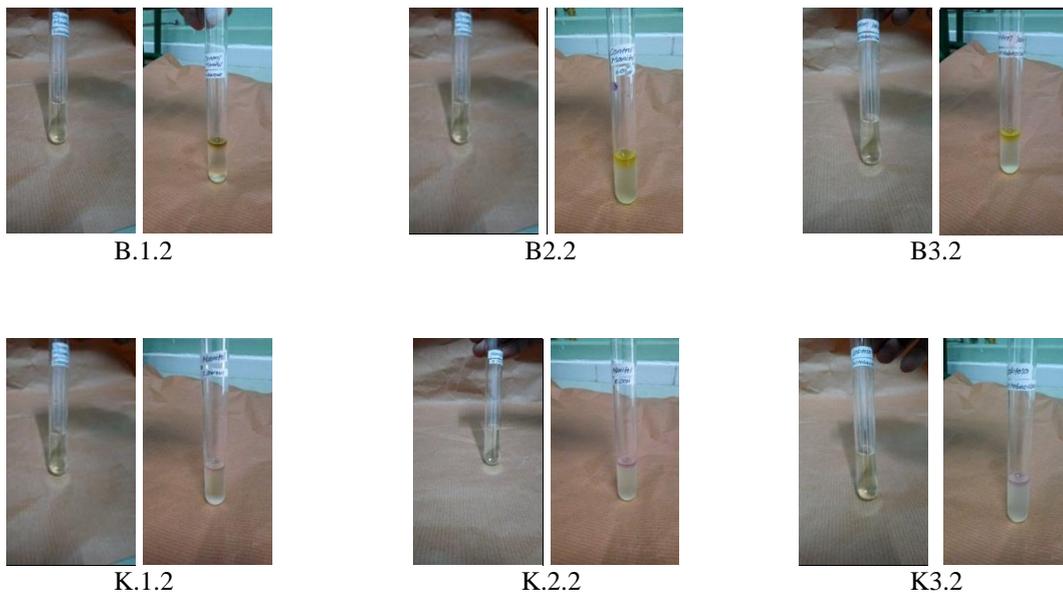
Hasil perubahan warna indikator ekstrak etanol kubis ungu yang diracik pada media manitol atau glukosa setelah dikultur bakteri dapat dilihat pada Gambar 3. yaitu pada U1.1, U1.2 dan U1.3 tidak terjadi perubahan warna media, hal tersebut menunjukkan bahwa indikator kubis ungu yang terdapat dalam media tidak berfungsi dengan baik.



Gambar 3. Perubahan Warna Media Uji Biokimia Sebelum dan Sesudah Inkubasi dengan Indikator terkandung didalam Media

Kinerja indikator kubis ungu pada media uji biokimia fermentasi manitol dan laktosa pada perlakuan 2 yaitu ekstrak kubis ungu tidak diracik dalam media uji biokimia, namun diteteskan pada media uji biokimia manitol dan laktosa setelah bakteri dikultur dan diinkubasikan, maka pertumbuhan bakteri tumbuh subur pada media tersebut dan tidak terdapat hambatan pertumbuhan kemudian Indikator ekstrak etanol kubis ungu dapat berfungsi baik sebagai indikator sehingga mampu mendeteksi asam hasil fermentasi karbohidrat manitol dan laktosa. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil perubahan warna indikator ekstrak etanol kubis ungu pada perlakuan 2 yang diteteskan pada kultur bakteri dalam media manitol atau laktosa dapat dilihat pada Gambar 4. Yaitu K1.2, K2.2 dan K3.2 menunjukkan keberhasilan kinerja indikator dengan terbentuknya cincin berwarna merah muda.



Gambar 4. Perubahan Warna Media Manitol atau Laktosa sebelum dan sesudah Inkubasi dengan Indikator kubis yang diteteskan 2-3 tetes.

Pembentukan cincin berwarna merah muda pada media manitol yang di kultur bakteri *S. aureus* dan *E. coli* merupakan tanda indikator kubis ungu berada dalam suasana pH sekitar 5 (asam). Asam yang dihasilkan dari fermentasi karbohidrat manitol atau laktosa oleh kedua bakteri tersebut.

Dengan perlakuan Indikator kubis ungu yang diteteskan di akhir setelah kultur diinkubasi tidak menyebabkan kerusakan fungsi indikator akibat pemanasan pada saat sterilisasi media dan zat antimikroba yang terdapat pada ekstrak kubis ungu tidak mengganggu perkembangbiakan bakteri yang dikultur, sehingga ekstrak kubis ungu dapat diaplikasikan dalam membantu melakukan interpretasi hasil uji biokimia fermentasi karbohidrat dalam identifikasi bakteri pathogen dengan cara direaksikan setelah uji biokimia pada tabung fermentasi karbohidrat tersebut selesai inkubasi inokulum.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol kubis ungu (*Brassica oleracea L*) dapat digunakan sebagai indikator warna dalam uji fermentasi karbohidrat media manitol dan laktosa dengan cara direaksikan pada media uji biokimia setelah kultur diinkubasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kepada Ketua STIKes dan Ketua Program studi Teknologi Laboratorium Medik dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat STIKes BTH Tasikmalaya serta Asosiasi Institusi Perguruan Tinggi Laboratorium Medik Indonesia atas dukungannya dalam penelitian dan publikasi hasil penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian ini.

REFERENSI

Aydin, S. (2020). Total phenolic content, antioxidant, antibacterial and antifungal activities, FT-IR analyses of *Brassica oleracea L. var. acephala*

- and *Ornithogalum umbellatum* L. *Genetika*, 52(1), 229-244. <https://doi.org/10.2298/GENSR2001229A>.
- Erwin, Asfian, M., Sentosa. (2015). Potensi Pemanfaatan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica Oleracea* L.) Sebagai Indikator Asam Basa Alami. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1). diakses dari <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/article/view/38>.
- Gustriani, N., Novitriani, K., Mardiana, U. (2016). Penentuan Trayek pH Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L) sebagai indikator asam basa dengan variasi konsentrasi pelarut etanol. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1). <http://dx.doi.org/10.36465/jkbth.v16i1.171>
- Jawetz, E., Melnick, A. (2013) *Medical Microbiology* 26th. New York : MC Graw Hill Lange.
- Nuryanti, S., Matesjh, S., Anwar. (2010). Indikator Titrasi Asam Basa Dari Ekstrak Bunga Sepatu. *Agritech*, 30(3), <https://doi.org/10.22146/agritech.9671>.
- Padmaningrum, R. (2011). Karakter Ekstrak Zat Warna *Rheo discolor* sebagai Indikator titrasi Asam basa, *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA UNY* diakses dari http://staffnew.uny.ac.id/upload/131930137/penelitian/Karakter_Ekstrak_Rhoeodiscolor_Regina_Tutik
- Suhartati, R., Novitriani, K. (2020). *Buku Ajar Pengetahuan Media dan Reagensia*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Susanti, R., Nurjanah, A., Safitri, R. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleraceae*) Sebagai Indikator Warna Pada Analisis Hidrokuinon. *Akta Kimia Indonesia*, 4(2), <http://dx.doi.org/10.12962/j25493736.v4i2.5134>.
- Yuliani, E., Ramadhan, T. (2015). Penentuan Trayek Buah Lenca / Rani (*Solanum Nigrum* Linn) yang diaplikasikan sebagai Indikator Alami Pada Titrasi Asam Basa. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian 2015*
-

Yusuf, M., Indriati, S., Attahmid. (2018). Karakterisasi Antosianin Kubis Merah sebagai Indikator pada Kemasan Cerdas. *Jurnal Galung Tropika*, 7(1) <http://dx.doi.org/10.31850/jgt.v7i1.298>
