JURNAL BIOLOGICA SAMUDRA 4 (2): 76 – 87 (2022)
DOI: https://doi.org/10.33059/jbs.v2i1.4320

BAKTERI ASAM ASETAT YANG DIISOLASI DARI CUKA DAGING BUAH PISANG MAS (*Musa acuminata* L.)

ACETIC ACID BACTERIA WHICH WAS ISOLATED OF VINEGAR MEAT PISANG MAS (Musa acuminata L.)

Septiana Restila Ester[1], Mukarlina[1], Rahmawati[1]
Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat, 78124

Received: 24 November 2021; **Accepted**: 01 November 2022; **Published:** 01 November 2022

KATA KUNCI *Acetobacter, Bakteri asam asetat, Pisang mas*
KEYWORDS *Acetobacter,* Acetic acid bacteria, Pisang Mas

ABSTRAK

Bakteri asam asetat merupakan bakteri aerob yang bersifat gram negatif dan mampu mengoksidasi etanol menjadi asam asetat. Bakteri asam asetat biasa digunakan untuk memproduksi cuka dari bahan dasar yang mengandung glukosa seperti buah-buahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari genus bakteri asam asetat yang ditemukan pada cuka hasil fermentasi daging buah pisang mas (*Musa acuminata* L.). Isolasi dilakukan menggunakan metode cawan tuang (*pour plate*) dengan menggunakan media PYG (*Pepton Yeast Ekstrak Glukosa*). Hasil isolasi diperoleh 9 isolat bakteri asam asetat yang termasuk anggota genus *Acetobacter* dengan karakter morfologi yaitu koloni bulat berwarna putih, bentuk sel ellipsoidal, batang, tunggal atau rantai dan bersifat gram negatif dan karakter biokimia yaitu bersifat motil dan non-motil, katalase positif dan oksidase negatif, serta metabolisme karbohidrat secara oksidatif.

ABSTRACT

The Acetic Acid Bacteria is a gram-negative aerobic bacteria capable of oxidizing ethanol to acetic acid. It is commonly used to produce vinegar from basic ingredients that contain glucose such as fruit. The research aims to determine the characteristics of the genus of acetic acid bacteria found in fermented mashed banana pulp (Musa acuminata L.). Isolation was carried out by using PYG (Pepton Yeast Extract Glucose) media. The result of isolation obtained 9 isolates of acetic acid bacteria belonging to the genus Acetobacter with character morphology that colony raund colored white, form cells ellipsoidal, rod, single or chain and are gram-negative and character biochemistry that are motile and non-motile, catalase positive and oxidase negative, wellas as axidative carbohydrate metabolism.

Correspondence:
Email: septianarestilaester@gmail.com

1. Pendahuluan

Pisang merupakan salah satu plasma nutfah yang tersebar luas diwilayah Indonesia. Indonesia dikenal menjadi salah satu pusat keanekaragaman pisang (Herianto *et al*, 2015). Tanaman pisang (*Musa sp.*) terbagi kedalam dua kelompok,

yaitu pisang berbiji (liar) dan yang dapat dikonsumsi (Kutnianingsih, *et al.,* 2018). Buah pisang memiliki sumber vitamin, mineral dan karbohidrat (Ambarita, *et al.,* 2015).

Pisang mas (*Musa acuminata* L.) merupakan salah satu varietas pisang yang memiliki ciri khas yakni bentuk buah bulat berisi (gilig), kulit buah yang berwarna kuning, serta danging buah yang berwarna kuning dengan rasa manis. Komponen karbohidrat terbesar yang terdapat pada daging buah pisang mas adalah pati yang terdapat pada daging buahnya, yang akan diubah menjadi sukrosa, glukosa, dan fruktosa pada saat pisang sudah matang (15-20%) (Ambarita, *et al.,* 2015).

Menurut Desrosier, (1988), cuka adalah suatu zat yang dibuat dari bahan yang mengandung karbohidrat dan melalui proses fermentasi alkohol yang diikuti oleh proses fermentasi asam asetat. Cuka juga mengandung cita rasa, zat warna, substansi yang terekstrak, serta asam-asam dan garam-garam organik yang berbeda-beda tergantung dari bahan dasarnya. Kandungan karbohidrat yang cukup tinggi pada pisang menjadikan buah pisang baik untuk digunakan sebagai bahan dasar pembuatan cuka.

Pembuatan cuka dari bahan organik seperti buah-buahan melalui proses fermentasi alkohol dan fermentasi asam asetat. Proses fermentasi membutuhkan mikroorganisme yaitu bakteri asam asetat yang mengoksidasi alkohol menjadi asam asetat. Bakteri asam asetat digunakan untuk memproduksi cuka (*vinegar*) dan selulosa (Klawpiyapamornkun, *et al.,* 2015). Bakteri asam asetat dari genus yang berbeda dapat ditemukan pada makanan fermentasi yang berbeda seperti buah-buahan, sari buah, bunga, *wine, vinegar*, nata dan madu.

Berdasarkan hasil penelitian Lisdiyanti *et al.* (2003), diperoleh 331 isolat bakteri asam asetat yang diisolasi dari beberapa makanan fermentasi, buah-buahan dan bunga di Indonesia, Thailand, dan Filipina. Isolat bakteri asam asetat ini terdiri atas 6 anggota genus yaitu *Acetobacter, Gluconobacter, Gluconacetobacter, Asaia, Kozakia,* dan *Frateuria.* Takao *et al.* (2012), memperoleh 11 isolat bakteri asam asetat yang diisolasi dari tebu *(Saccarum officinarum)*, anggur *(Vitis vinifera)*, plum *(Prunus salicina)*, melon *(Cucumis melo* var. *makuwa)*, pepaya *(Carica papaya)*, persik *(Prunus papaya)*, delima *(Punica granate)* dan bunga vicia *(Vicia amoena)* di Jepang.

Hasil penelitian lain yang juga berhasil mengisolasi bakteri asam asetat di atarannya penelitian Klawpiyapamornkun *et al.* (2015), memperoleh bakteri asam asetat anggota genus *Acetobacter* dan *Gluconobacter* dari buah dan fermentasi jus buah. Yeni, *et al*., (2011) memperoleh 6 isolat bakteri asam asetat anggota genus *Acetocacter* yang diisolasi dari fermentasi nira nipah (*Nypa fruticans*). Kowser *et al.* (2015), memperoleh anggota genus *Acetobacter* spesies *Acetobacter aceti* yang diisolasi dari pepaya busuk yang digunakan untuk memproduksi *vinegar*. Cortes *et al*. (2012), memperoleh anggota genus *Acetobacter* spesies *Acetobacter tropicalis* yang diisolasi dari fermentasi kakao (*Theobroma cacao*). Hingga saat ini belum ada

penelitian yang dilakukan untuk mengisolasi bakteri asam asetat dari fermentasi daging buah pisang mas (*Musa acuminata* L.) di Kalimantan Barat, oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui genus-genus bakteri asam asetat yang ditemukan dalam fermentasi daging buah pisang mas (*Musa acuminata* L.).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Prosedur kerja yang dilakukan meliputi: 1) pembuatan cuka pisang mas (*Musa acuminata* L.), buah pisang mas (*Musa acuminata* L.) yang sudah matang dipisahkan dari kulitnya dan dipotong kecil kemudian daging buah pisang diambil sebanyak masing-masing sebanyak 500 gram ditempatkan dalam wadah kemudian wadah tersebut tidak ditutup rapat untuk proses fermentasi. Proses fermentasi dilakukan selama 7 (tujuh) hari atau hingga terjadi perubahan warna daging buah pisang menjadi warna kecoklatan dan mengeluarkan bau khas fermentasi. 2) isolasi bakteri, asil fermentasi daging buah pisang mas (*Musa acuminate* L.) berupa cairan cuka diambil. Sampel cairan cuka selanjutnya diencerkan dengan akuades steril dengan cara mengambil sampel sebanyak 1 ml kemudian disuspensikan ke dalam tabung reaksi berisi akuades steril sebanyak 9 ml, selanjutnya dihomogenkan menggunakan vortek, sehingga didapatkan pengenceran 10^{-1}. Kemudian metode ini diulang sampai pengenceran ke 10^{-6} dan selanjutnya pengenceran yang diambil yaitu pengenceran 10^{-4}, 10^{-5}, dan 10^{-6}. Isolasi bakteri dengan menggunakan metode tuang (*pour plate*) dengan cara mengambil masing-masing sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam cawan petri yang berbeda. Selanjutnya dituangkan media PYG ke dalam cawan petri dan dihomogenkan. Setelah agar memadat, cawan perti tersebut diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 28℃ selama 24-48 jam. 3) pewarnaan gram, dilakukan dengan membuat apusan dari isolat bakteri asam asetat yang didapatkan. Selanjutnya apusan diteteskan dengan larutan *Hucker's Crystal Violet* kemudian dibiarkan terendam selama 30 detik. Kelebihan pewarna dicuci dengan air mengalir dan dilanjutkan dengan larutan *Mordan Lugol's Iodine*, dan dibiarkan selama 1 menit. Selanjutnya, direndam dengan alkohol 96% selama 30 detik. Kemudian ditetesi dengan larutan safranin dan direndam selama 10 detik. Selanjutnya apusan dicuci dengan air mengalir, lalu dikeringkan. Bakteri gram positif (+) berwarna ungu sedangkan bakteri gram negatif (-) akan berwarna merah.

Uji biokimia yang dilakukan meliputi**:** 1) uji motilitas, mengambil isolat bakteri dan ditusukkan ke dalam media MIO (*Motility Indol Ornithin*) yang semi padat pada tabung reaksi dengan menggunakan jarum ose. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37^{o}C. selanjutnya uji positif ditandai dengan pertumbuhan bakteri yang menyebar pada media, maka bakteri tersebut bergerak (motil) dan bila pertumbuhan bakteri tidak menyebar hanya berupa satu garis pada

media, maka bakteri tersebut tidak bergerak (non motil). 2) uji indol**,** isolat bakteri asam asetat ditusukkan ke dalam media MIO *(Motility indol Ornithin)* semi padat pada tabung reaksi menggunakan jarum ose tusuk steril. Uji positif ditandai dengan terbentuknya cincin berwarna merah yang menjadi pemisah dan untuk hasil negatif tidak terbentuk cincin merah antara media dan reagen (Prihanto *et al.,* 2018). 3) uji ornithin, isolat bakteri asam asetat ditusukkan ke dalam media MIO *(Motility indol Ornithin)* semi padat pada tabung reaksi menggunakan jarum ose tusuk steril. Uji positif jika media berwarna ungu dan hasil negatif jika media berubah warna menjadi kuning atau kekuningan (Prihanto *et al.,* 2018). 4) uji katalase, Pengujian dilakukan dengan mengambil satu ose isolat bakteri asam asetat dan diletakkan pada kaca objek kemudian ditetesi dengan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) 3%. Hasil uji positif (+) ditunjukkan dengan timbulnya gelembung oksigen yang menujukkan bahwa organisme yang bersangkutan menghasilkan enzim katalase yang mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen. 5) uji oksidase, pengujian oksidase dilakukan untuk mengetahui adanya enzim oksidase pada bakteri. Pengujian dilakukan dengan mengambil satu ose koloni bekteri asam asetat dan diletakkan pada kertas indikator oksidase dan diamati perubahan yang terjadi pada kertas indikator oksidase. Hasil uji positif (+) ditunjukkan dengan timbulnya warna biru pada kertas indikator oksidase. 6) uji penggunaan karbohidrat dan produksi CO_2, isolat bakteri diambil dan diinokulasikan pada media TSIA yang telah dimiringkan, selanjutnya dilakukan dengan menusuk tegak lurus pada bagian tusuk (*butt*) dan zig zag pada bagian miring (*slant*). Apabila pada bagian *slant* media berwarna merah dan butt media berwarna kuning maka bakteri mampu memfermentasi glukosa, sedangkan apabila pada bagian slant dan *butt* keduanya berwarna kuning maka bakteri mampu memfermentasi glukosa, sukrosa dan laktosa. Sedangkan isolat bakteri yang produksi CO_2 apabila media retak atau pecah. 7) uji produksi H_2S**,** isolat bakteri diambil dan diinokulasi pada media TSIA, kemudian menusuk tegak lurus pada bagian *butt* dan zig zag pada bagian *slant*. Selanjutnya diinkubasi pada temperatur 37^{o}C selama 24 jam. Hasil positif ditandai dengan terdapat endapan yang berwarna hitam didasar media dan hasil negatif tidak terdapat endapan yang berwarna hitam pada dasar media (Ulfa *et al.,* 2016). 8) uji oksidatif fermentatif (OF) dengan meggunakan media glukosa OF (*oksidasi fermentatif*). Isolat bakteri asam asetat diinokulasikan kedalam media OF sebanyak dua tabung, salah satu tabung tersebut ditetesi parafin, kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Selanjutnya mikroba yang melakukan metabolisme karbohidrat ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna pada media yang ditetesi parafin awalnya hijau berubah menjadi kuning, maka uji ini menunjukkan bahwa mikroba tersebut memetabolisme karbohidrat secara fermentasi. Sedangkan jika media yang ditetesi parafin tidak terjadi perubahan warna dari hijau menjadi

kuning, maka hasil uji ini menunjukkan bahwa mikroba tersebut memetabolisme karbohidrat secara oksidatif.

3. Hasil

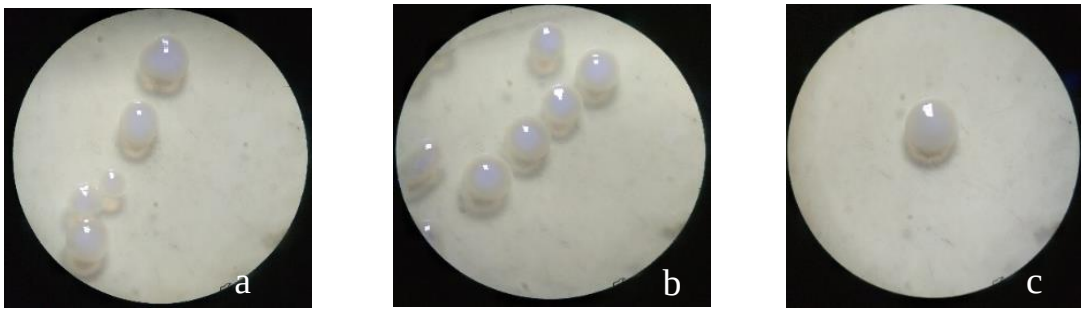
Hasil Isolasi Dan Karakterisasi Koloni Bakteri Asam Asetat dari Cuka Daging Pisang Mas (*Musa acuminata L.*)

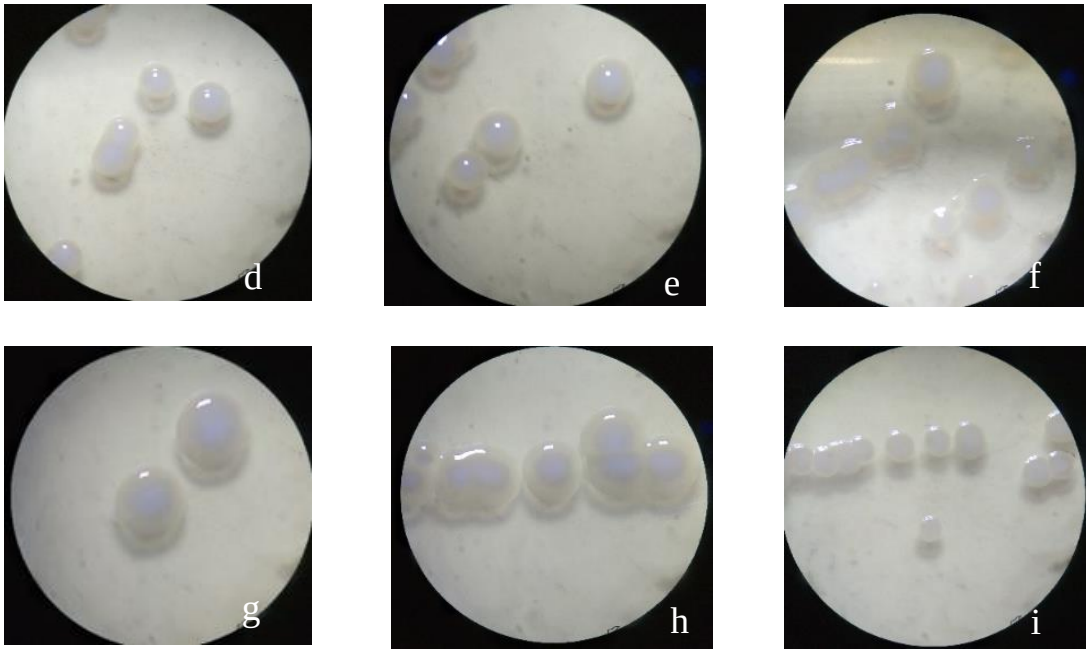
Berdasarkan hasil isolasi dan pengamatan terhadap karakter makroskopis dan mikroskopis koloni bakteri hasil isolasi dari cuka daging pisang mas diperoleh 9 isolat bakteri asam asetat. Isolat yang diperoleh yaitu BAE01, BAE02, BAE03, BAE04, BAE05, BAE06, BAE07, BAE08 dan BAE09.

Berdasarkan hasil pengamatan karakteristik makroskopis morfologi koloni bakteri asam asetat, memiliki karakter yaitu koloni yang berbentuk koloni bulat (sirkular),warna koloni putih, bentuk tepian rata, bentuk elevasi cembung, bentuk permukaan licin dan berlendir serta diameter koloni berkisar antara 0,8 - 4,6 mm (Tabel 1 dan Gambar 1).

Tabel 1. Karakter Makroskopis Koloni Bakteri Asam Asetat Hasil Isolasi dari Fermentasi Cuka Daging Pisang Mas

Genus	Karakter Makroskopis					
	Kode isolat	Bentuk koloni	Warna koloni	Tepian	Elevasi	Diameter koloni (mm)
Acetobacter	BAE01	Bulat	Putih	Rata	Cembung	0,8-2,9
	BAE02	Bulat	Putih	Rata	Cembung	1,3-3,0
	BAE03	Bulat	Putih	Rata	Cembung	1,6-3,4
	BAE04	Bulat	Putih	Rata	Cembung	1,6-3,4
	BAE05	Bulat	Putih	Rata	Cembung	1,4-2,9
	BAE06	Bulat	Putih	Rata	Cembung	1,1-3,2
	BAE07	Bulat	Putih	Rata	Cembung	1,1-4,6
	BAE08	Bulat	Putih	Rata	Cembung	1,9-3,6
	BAE09	Bulat	Putih	Rata	Timbul	1,5-3,9





Gambar 1. Koloni Bakteri Asam Asetat pada media PYG (*Pepton Yeast Ekstrak Glukosa*) : (a). BAE01, (b). BAE02, (c). BAE03, (d). BAE04 (e). BAE05, (f).BAE06, (g).BAE07, (h). BAE08, (i).BAE09

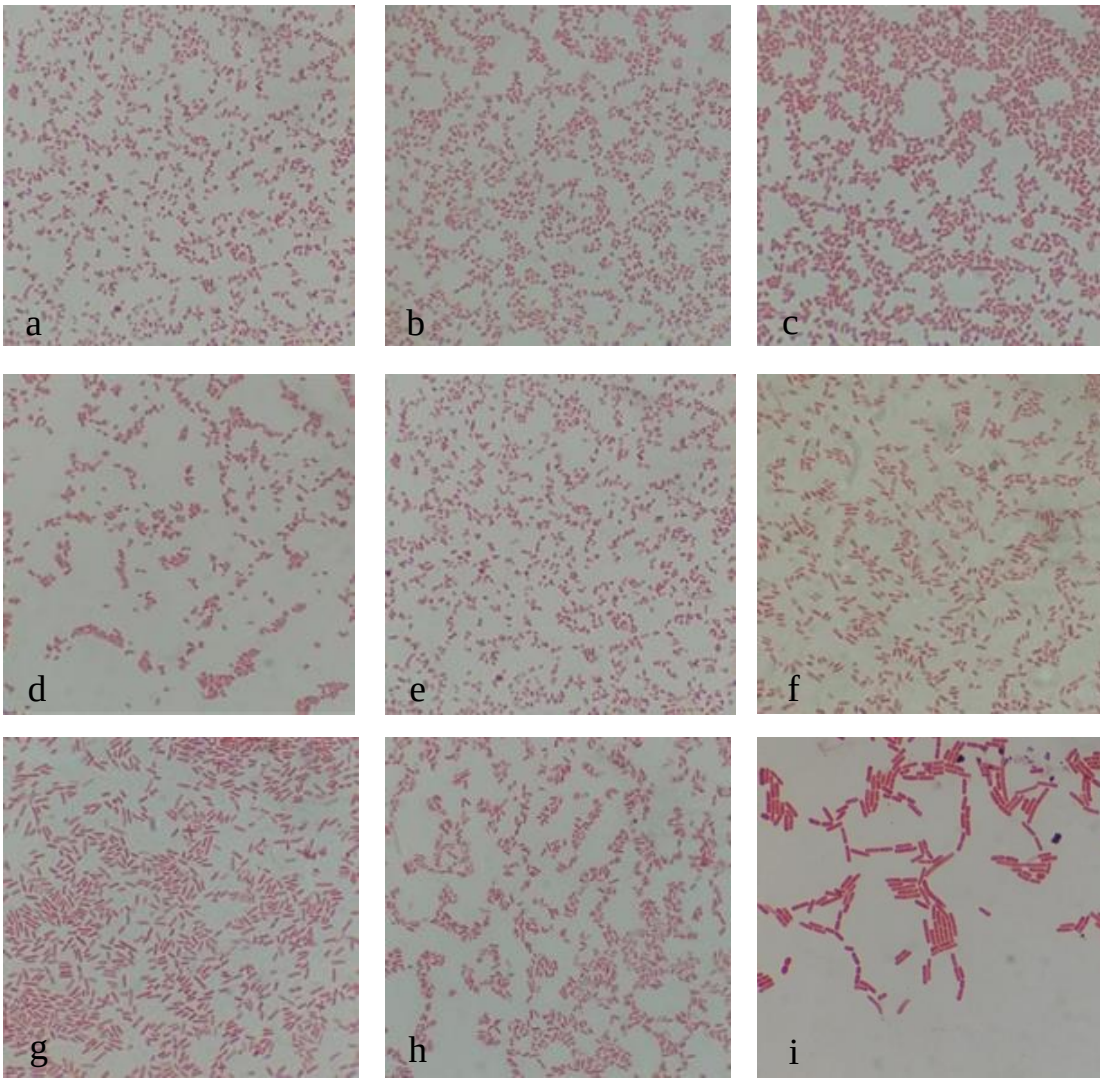
Pengamatan Mikroskopis Sel Bakteri yang Diisolasi dari Cuka Daging Pisang Mas (*Musa acuminata L.*)

Pengamatan mikroskopis sel bakteri asam asetat meliputi morfologi sel bakteri dan sifat gram bakteri. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua isolat memiliki bentuk sel yang sama yaitu berbentuk ellipsoidal, batang, tunggal, berantai dan memiliki sifat gram negatif. Sel dari masing-masing isolat berwarna merah muda (Tabel 2 dan Gambar 2).

Tabel 2. Karakteristik Morfologis Sel Bakteri Asam Asetat dari Pembuatan Cuka Daging Pisang Mas

Genus	Karakteristik Morfologis Sel Bakteri Asam Asetat		
	Kode isolat	Bentuk sel	Sifat gram
Acetobacter	BAE01	Ellipsoidal, Tunggal	Gram negatif
	BAE02	Ellipsoidal, Tunggal	Gram negatif
	BAE03	Ellipsoidal, Tunggal	Gram negatif
	BAE04	Ellipsoidal, Tunggal	Gram negatif
	BAE05	Ellipsoidal, Tunggal	Gram negatif
	BAE06	Ellipsoidal, Tunggal, Rantai	Gram negatif

BAE07	Batang, Tunggal, Rantai	Gram negatif
BAE08	Batang, Tunggal, Rantai	Gram negatif
BAE09	Batang, Tunggal, Rantai	Gram negatif



Gambar 2. Mikroskopis Sel Bakteri Asam Asetat : (a). BAE01, (b). BAE02, (c). BAE03, (d). BAE04, (e). BAE05, (f). BAE06, (g). BAE07, (h). BAE08, (i). BAE09 (perbesaran 1000 kali)

Pengamatan Hasil Uji Biokimia

Uji biokimia yang dilakukan meliputi uji MIO *(Motillity Indol Ornithin)*, uji oksidasi fermentasi, uji oksidase, uji katalase dan uji fermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa.

Tabel 3. Hasil Uji Biokimia Isolat Bakteri Asam Asetat

Uji Biokimia	Kode isolat								
	BAE01	BAE02	BAE03	BAE04	BAE05	BAE06	BAE07	BAE08	BAE09
Motilitas	Motil	Non-motil	Non-motil	Motil	Motil	Motil	Motil	Non-motil	Non-motil
Ornitin	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Indol	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glukosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Laktosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sukrosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H_2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CO_2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Katalase	+	++	+	+	+	+	+	+	+
Oksidase	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O/F	O	O	O	O	O	O	O	O	O

Keterangan : (+) positif
(-) negatif
(O/F) oksidatif /fermentatif

Uji biokimia yang dilakukan meliputi uji MIO *(Motility Indol Ornithin)*, uji oksidasi fermentasi, oji oksidase, uji katalase dan uji fermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa. Berdasarkan uji yang dilakukan terhadap kesembilan isolat didapatkan hasil uji motilitas isolat BAE01, BAE04, BAE05, BAE06 dan BAE07 bersifat motil dengan ditandai pertumbuhan bakteri yang menyebar di sekitar daerah penusukan. Isolat BAE02, BAE03, BAE08 dan BAE09 bersifat non-motil dengan ditandai pertumbuhan bakteri yang tidak menyebar dan hanya tumbuh lurus di daerah penusukan. Uji indol kesembilan isolat bersifat negatif karena tidak terdapat cincin berwarna merah di permukaan media. Uji ornitin pada isolat BAE01, BAE02, BAE03, BAE04, BAE05, BAE07 dan BAE 08 bersifat positif, sedangkan isolat BAE06 dan BAE09 bersifat negatif.

Uji fermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa 9 (sembilan) isolat bersifat positif yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada media yang awalnya berwarna merah berubah menjadi kuning. Kesembilan isolat juga menghasilkan gas CO_2 yang ditandai dengan terjadinya pembentukan gas pada dasar media. Uji H_2S kesembilan isolat bersifat negatif karena tidak terdapat endapan berwarna hitam pada dasar media. Uji katalase yang dilakukan pada kesembilan isolat menunjukkan hasil

yang positif dengan terbentuknya gelembung gas pada semua isolat, ini menunjukkan bakteri memiliki enzim katalase yang berfungsi menguraikan H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2. Uji oksidase yang dilakukan menunjukkan hasil yang negatif karena terjadi perubaan warna hitam pada kertas *oxidase strip*. Uji oksidasi fermentasi terhadap 9 (Sembilan) isolat menunjukkan hasil bahwa isolat bersifat oksidatif atau aerob obligat (Tabel 3).

4. Pembahasan

Sembilan isolat bakteri diperoleh dalam proses pembuatan cuka pisang mas. Isolat bakteri BAE01, BAE02, BAE03, BAE04, BAE05, BAE06, BAE07, BAE08 dan BAE09 yang diisolasikan pada media PYG memiliki karakter yaitu koloni bakteri berbentuk bulat dan berwarna putih. Koloni bakteri memiliki tipe tepian yang licin dan berlendir. Elevasi semua koloni yang didapatkan yaitu cembung kecuali pada isolat bakteri BAE09 memiliki tipe elevasi timbul. Diameter koloni bakteri berkisar antara 0,8-4,6 mm (Tabel 1 dan Gambar 1). Hal ini sesuai menurut James *et al.* (2005), anggota genus *Acetobacter* memiliki koloni berbentuk bulat dan berwarna pucat, kebanyakan genus ini tidak menghasilkan pigmen. Menurut Maal *et al.* (2010), *Acetobacter* memiliki koloni yang berbentuk bulat, warna koloni putih, kuning dan coklat, elevasi cembung dan timbul.

Pengamatan mikroskopis bahwa isolat bakteri BAE01, BAE02, BAE03, BAE04, BAE05, BAE06, BAE07, BAE08 dan BAE09 memiliki karakter yang sesuai dengan anggota genus *Acetobacter* yaitu memiliki bentuk ellipsoidal, batang, tersusun secara tunggal atau berantai dan memiliki sifat gram negatif (Tabel 2). Hal ini sesuai menurut James *et al.* (2005), anggota genus *Acetobacter* merupakan gram negatif, sel berbentuk ellipsoidal hingga batang (basil), lurus atau melengkung, dan ditemukan dalam bentuk tunggal (monobasil), berpasangan (diplobasil) atau berantai. Menurut Holt *et al*. (1994), anggota genus *Acetobacter* memiliki sel berbentuk ellipsoidal hingga batang, melengkung, ditemukan dalam bentuk tunggal, berpasangan atau berantai dan bersifat gram negatif. Menurut Abubakar *et al*. (2020), sel bakteri asam asetat bersifat gram negatif dengan bentuk tunggal (monobasil) dan berpasangan (diplobasil) (Tabel 2). Klawpiyapamornkun *et al.* (2015), menyatakan bahwa bentuk sel bakteri asam asetat bervariasi mulai dari bentuk epllipsoidal, kokus, hingga basil dan bersifat gram negatif.

Berdasarkan uji motilitas yang dilakukan terhadap kesembilan isolat didapatkan hasil bakteri asam asetat yang diisolasi dari fermentasi daging buah pisang mas bahwa uji motilitas yang bersifat motil (BAE01, BAE04, BAE05, BAE06, BAE07) dan non-motil (BAE02, BAE03, BAE08, BAE09) (Tabel 3). Hal ini sesuai menurut Jemas *et al.* (2005), anggota genus *Acetobacter* bersifat motil atau non-motil, jika motil maka flagella bersifat peritrik. Menurut Holt *et al*. (1994), anggota genus *Acetobacter* bersifat motil atau non-motil, serta endospora tidak terbentuk. Menurut Abubakar *et al*. (2020),

motilitas bakteri asam asetat dapat bervariasi dari motil hingga non-motil. Uji fermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa dari kesembilan isolat bersifat positif (Tabel 3), yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada media yang awalnya berwarna merah berubah menjadi kuning. Kesembilan isolat juga menghasilkan gas CO_2 yang ditandai dengan adanya pembentukan gas pada dasar media. Menurut Kadere *et al.* (2008), anggota genus *Acetobacter* mampu memfernmetasi glukosa, laktosa dan sukrosa. Uji produksi H_2S kesembilan isolat bersifat negatif karena tidak terdapat endapan berwarna hitam pada dasar media (Tabel 3). Hal ini sesuai menurut James *et al.* (2005), anggota genus *Acetobacter* tidak memproduksi indol dan tidak ada pembentukan H_2S. Menurut Abubakar *et al*. (2020), isolat bakteri asam asetat tidak mempunyai enzim desulfurase yang berfungsi memecahkan sistin dengan menghasilkan H_2S.

Uji katalase yang dilakukan pada kesembilan isolat menunjukkan hasil yang positif (Tabel 3) dengan terbentuknya gelembung gas pada semua isolat. Menurut Yeni *et al.* (2011), adanya gelembung gas yang menunjukkan bakteri asam asetat menghasilkan enzim katalase yang mampu menguraikan H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2. Uji oksidase yang dilakukan menunjukkan hasil yang negatif (Tabel 3). Hal ini sesuai menurut James *et al.* (2005); dan Holt *et al*. (1994), bahwa anggota genus *Acetobacter* menghasilkan uji katalase positif dan oksidae negatif. Uji oksidasi fermentasi menunjukkan semua isolat bersifat oksidatif (Tabel 3). Hal ini sesuai menurut James *et al.* (2005), yaitu anggota genus *Acetobacter* bersifat aerob obligatif yaitu membutuhkan oksigen untuk metabolisme. Anggota genus *Acetobacter* menggunakan etanol sebagai sumber karbon yang lebih disukai selama proses fermentasi. Menurut Holt *et al*. (1994), sumber karbon terbaik untuk pertumbuhan anggota genus *Acetobacter* adalah etanol, gliserol, dan laktat. Anggota genus *Acetobacter* dapat ditemukan pada bunga-bunga, buah-buahan, madu, anggur, bir, ragi, sari buah dan cuka.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa anggota genus bakteri yang diperoleh dari hasil isolasi pada sampel cuka daging pisang mas (*Musa acuminata L.*) yaitu anggota genus *Acetobacter* (BAE01, BAE02, BAE03, BAE04, BAE05, BAE06, BAE07, BAE08 dan BAE09) dengan karakter morfologi yaitu koloni bulat berwarna putih, bentuk sel ellipsoidal, batang, tunggal atau rantai dan bersifat gram negatif dan karakter biokimia yaitu bersifat motil dan non-motil, katalase positif dan oksidase negatif, serta metabolisme karbohidrat secara oksidatif.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

Abubakar, Y., Heru, PW., Murna, M., & Fitrah, AM. (2020). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Asetat Dari Fermentasi Kakao Aceh. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas,* 24(1), 23-28.

Ambarita, MDY., Bayu, ES., & Setiado, H. (2015). Identifikasi Karakter Morfologi Pisang (*Musa spp.*) di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 1911-1924.

Desrosier, NW. (1988). *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI-Press. Jakarta.

Herianto, A., Hamzah, F., & Yusmarini. (2015). Studi Pemanfaatan Buah Pisang Mas (*Musa acuminata*) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dalam Pembuatan Selai. *Jurnal FAPERTA,* 2(1), 1-12.

Holt JG., Krieg NR., Sneath PHA., Staley JT., & William ST. (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Lippicolt William and Wilkins. New York.

James, TS., David, RB., Don, JB., Paul, DV., George, MG., Michael, G., Noel, RK., Fred, AR., & Karl, HS. (2005). *Bergesy's Manual Of Systematic Bacteriology*. *Second Edition. Volume 2. Part C.* Departement of Microbiology And Molecular Genetics Michigan State University

Kadere, TT., Miyamoto, T., Oniang'o, RK., Kutima, PM., & Njoroge, SM. (2008). Isolation and Identification of The Genera *Acetobacter* and *Gluconobacter* in Coconut Toddy (*Mnazi*). *African Journal of Biotechnology,* 7(16), 2863-2971.

Klawpiyapamornkun, T., Sakunnee, B., & Sittisin, B. (2015). Isolation And Characterzation of Actetic Acid Bacteria From Fruits And Fermented Fruit Juices For Vineger Production. *Food And Applied Bioscience Journal*, 3(1), 30-38.

Kowser, J., MG., Aziz, MB., & Uddin. (2015). Isolation And Characterization Of *Acetobacter aceti* From Rotten Papaya. *Departement Of Food Technology And Rural Industries*. *Journal Bangladesh Agricultural University*, 13 (2), 299-306.

Lisdayanti, P., Katsura, K., Potacharoen, W., Navarro, RR., Yamada, Y., Uchimura, T., & Komagata, K. (2003). Diversity of Acetic Acid Bacteria in Indonesia, Thailand, and the Philippines. *Microbiol Cult Coll,* 19(2), 91-99.

Maal, KB., Rasoul, S., & Noushin, K. (2010). Production of Apricot Vineger Using an Isolated *Acetobacter* Strain From Iranian Apricot. *International Journal of Biological and Life Sciences*, 6(4), 230-233.

Prihanto, AA., Timur, HDL., Jaziri, AA., Nurdiani, R., & Pradarameswari, A. (2018). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Endofit Mangrove *(Sonneratia alba)* Penghasil Enzim Galatinase Dari Pantai Sedang Biru, Malang, Jawa Timur. *Indonesia Journal of Halal*, 1(1), 31-42.

Takao, L., Suzuki, R., Kosako,Y., Ohkuma, M., Komagata, K, & Uchimura, T. (2012). *Acetobacter okinawensis* sp. nov., *Acetobacter papayae* sp. nov., and *Acetobacter*

persicus sp. nov., Novel Acetic Acid Bacteria Isolated From Stems of Sugarcane, Fruits, And Flower In Japan. *Journal of General and Applied Microbiology*, 58(3), 235-243.

Ulfa, A., Suarsini, E. & Muhdhar, MHI. (2016). Isolasi dan Uji Sensitivitas Merkuri pada Bakteri dan Limbah Penambangan Emas di Sekotong Barat Kabupaten Lombok Barat. *Proceeding Biology Education Conference,* 13(1), 793-799.

Yeni, LF., Hidayat, A., & Marlina, R. (2011). Isolasi dan Aktivitas Fermentasi Bakteri Asam Asetat pada Nira Nipah (*Nypa fruticans*). *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 2(1), 1-10.