



ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT PADA TEMPOYAK DURIAN PEKAWAI (*Durio kutejensis* (Hassk.) Becc.)

Indah Permatasari¹, Masnur Turnip², Rikhsan Kurniatuhadi³,

^{1,2,3}Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Email: masnur.turnip@fmipa.untan.ac.id -

Abstrak

Durian pekawai (*Durio kutejensis*) merupakan buah endemik Kalimantan yang belum banyak dikenal masyarakat. Umumnya buah ini dikonsumsi segar dan belum banyak diolah menjadi produk makanan, oleh karena itu untuk meningkatkan daya simpan durian pekawai diolah menjadi tempoyak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi garam terhadap karakter tempoyak durian pekawai dan jumlah bakteri asam laktat pada tempoyak durian pekawai serta untuk mengetahui genus bakteri asam laktat yang terlibat dalam proses fermentasi durian pekawai. Tempoyak dibuat dengan penambahan garam sebanyak 3%, 6% dan 9%. Masing-masing konsentrasi dilakukan duplo dan difermentasi selama 10 hari. Parameter pengamatan yang dilakukan terhadap tempoyak meliputi tekstur, warna, aroma, rasa, nilai pH, penurunan kadar gula, total asam laktat dan jumlah bakteri asam laktat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi garam yang digunakan maka tekstur tempoyak yang dihasilkan semakin lunak dan berair serta rasa asam. Peningkatan konsentrasi garam yang digunakan menyebabkan penurunan jumlah bakteri asam laktat pada tempoyak durian pekawai. Bakteri asam laktat yang diperoleh dari isolasi tempoyak durian pekawai berasal dari genus *Streptococcus* dan *Lactobacillus*.

Kata Kunci: Durian Pekawai, Tempoyak, *Streptococcus*, *Lactobacillus*

PENDAHULUAN

Durian pekawai (*Durio kutejensis*) merupakan jenis durian asli Kalimantan dan merupakan kerabat dekat dengan durian yaitu termasuk genus *Durio*. Kelebihan dari durian pekawai (*Durio kutejensis*) yaitu daging buah yang berwarna oranye yang menunjukkan kandungan karoten atau provitamin A yang tinggi yaitu 3.420 SI. Durian pekawai (*Durio kutejensis*) juga mengandung karbohidrat cukup tinggi yaitu 34,69% yang berfungsi sebagai sumber energi bakteri asam laktat dalam proses fermentasi (Wahdah *et al.*, 2003).

Durian pekawai (*Durio kutejensis*) umumnya dikonsumsi segar dan belum banyak diolah menjadi produk makanan, oleh karena itu untuk meningkatkan daya simpan buah ini dapat dikembangkan sebagai bahan baku makanan dan minuman, salah satunya yaitu dijadikan tempoyak melalui fermentasi bakteri asam laktat. Yuliana (2005) mengatakan bahwa tempoyak diproduksi dari daging buah durian yang difermentasi dengan penambahan garam dalam wadah tertutup. Umumnya masyarakat membuat tempoyak menggunakan durian (*Durio zibethinus*) sebagai bahan utama dan garam sebagai bahan tambahan, namun pada penelitian ini pembuatan tempoyak menggunakan durian pekawai (*Durio kutejensis*).

Konsentrasi garam yang digunakan pada saat fermentasi sangat bervariasi yaitu berisar dari 2,5%-30%. Konsentrasi garam optimum pada pembuatan tempoyak durian (*Durio zibethinus*) adalah 3% (Haryani, 2019). Pembuatan tempoyak pada penelitian ini menggunakan daging buah durian pekawai (*Durio kutejensis*) sebagai bahan utama dan ditambahkan garam dengan konsentrasi 3%, 6%, dan 9%.

Fermentasi tempoyak disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat pada prosesnya. Menurut Hasanuddin (2010) bakteri asam laktat yang terdapat pada tempoyak durian yaitu *Pediococcus acidilactisi*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus curvatus*, *Leuconostoc mesentroides*. Tujuan dari penelitian ini

adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi garam terhadap karakter tempoyak, total bakteri asam laktat serta mengetahui genus bakteri asam laktat pada tempoyak durian pekawai.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April sampai dengan Juli 2021. Karakterisasi bakteri asam laktat dan uji nilai pH dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak. Uji kadar gula reduksi dan total asam laktat dilakukan di Laboratorium Kimia-Biologi, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Pontianak.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah *aluminium foil*, autoklaf, bunsen, cawan petri, Erlenmeyer, gelas ukur, gelas objek, *hot plate-stirrer*, inkubator, jarum ose, *laminar airflow*, mikroskop, pipet tetes, rak tabung, spuit, stoples, tabung reaksi, timbangan analitik, vortex. Bahan yang digunakan adalah akuades, alkohol 70%, alfa-naftol, buah durian pekawai (*Durio kutejensis*), Ba(OH) 0,01 M, CaCO₃, H₂O₂ 3%, KOH 3%, kristal violet, larutan iodin, NaCl, *PHenolpHthalein* (PP), reagen *Nelson Somogy*, safranin, ZnSO₄ 0,01 M.1. Media yang digunakan adalah media *Glucosa Yeast Pepton* (GYP Agar), O/F basal, *Sulphide Indole And Motility* (SIM Agar), dan *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA).

METODE KERJA

Pembuatan Tempoyak

Pembuatan tempoyak dalam penelitian ini dilakukan dengan metode fermentasi secara tradisional. Buah durian yang telah matang dikupas dan diambil isinya. Isi buah durian dipisahkan antara daging dan bijinya. Daging durian pekawai sebanyak 50 gram dimasukkan ke dalam stoples dan ditambahkan garam 3%, 6% dan 9%, masing-masing dilakukan duplo. Stoples ditutup rapat sehingga tercipta suasana anaerob dan

dibiarkan pada suhu kamar selama 10 hari. Setelah 10 hari dilakukan pengamatan terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa tempoyak serta dilakukan uji nilai pH, kadar gula reduksi, total asam laktat dan isolasi.

Pengukuran Nilai pH

Pengukuran nilai pH dilakukan sebelum dan sesudah fermentasi mengacu pada metode yang dilakukan Aisyah *et al.* (2014) dengan menggunakan elektroda. Sampel sebanyak 1 gram dilarutkan ke dalam akuades sebanyak 10 ml. Elektroda dicelupkan dalam larutan sampel dan ditunggu hingga diperoleh pembacaan yang stabil.

Uji Kadar Gula Reduksi

Uji kadar gula reduksi dilakukan sebelum dan sesudah fermentasi mengacu pada metode yang dilakukan Obed *et al.* (2015) yaitu menggunakan metode Nelson Somogyi. Tahap pertama yang dilakukan adalah menyiapkan sampel cair, yaitu larutan sampel sebanyak 0,1 ml ditambahkan akuades 1,5 ml, kemudian ditambahkan 0,2 ml larutan Ba(OH) 0,01 M dan 0,2 ml larutan ZnSO₄ 0,01 M, digojok dan disentrifuse pada 2000 rpm selama 15 menit. Supernatan hasil sentrifuse diambil sebanyak 1 ml, kemudian ditambahkan 1 ml reagen Nelson Somogyi untuk mereduksi kuprioksida menjadi kuprooksida. Setelah itu dipanaskan hingga mendidih selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam air dingin hingga 25°C. Larutan ditambahkan arsenomolibdat sebanyak 1 ml, didiamkan selama 1 menit hingga terbentuk warna biru. Aquades sebanyak 10 ml ditambahkan dalam larutan dan divortex. Larutan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm. Pengukuran absorbansi didasarkan pada warna biru yang dihasilkan dari proses reduksi arsenomolibdat menjadi *molybdine blue*. Kadar gula reduksi sampel ditentukan dengan menggunakan persamaan kurva standard.

Uji Total Asam Laktat

Uji total asam laktat dilakukan sebelum dan sesudah fermentasi

mengacu pada metode yang digunakan Aisyah *et al.* (2014) dengan cara sebanyak 10 gram sampel dilarutkan dengan akuades sampai 100 ml. Sampel diaduk dan didiamkan selama 30 menit. Larutan sampel tersebut disaring dan dipindahkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 10 ml, kemudian ditambah 2-3 tetes pp dan dititrasikan dengan NaOH 0,1 N sampai titik akhir titrasi, yaitu terbentuk warna merah muda yang tetap. Total asam laktat dihitung sebagai persen asam laktat dengan rumus sebagai berikut:

$$TA = \frac{a \times b \times c \times d}{e} \times 100\%$$

Keterangan:

- TA: Total asam laktat (%)
- a : Jumlah NaOH yang dibutuhkan dalam titrasi (ml)
- b : Normalitas NaOH (0,1 N)
- c : Berat ekuivalen asam laktat (90)
- d : Faktor pengenceran (10)
- e : Berat sampel (mg)

Isolasi Bakteri Asam Laktat

Isolasi bakteri asam laktat dilakukan dengan metode dilusi hingga pengenceran

delapan (10⁻⁸). Hasil dari pengenceran enam (10⁻⁶) sampai pengenceran delapan (10⁻⁸) kemudian diambil menggunakan spuit sebanyak 1 ml lalu ditanam ke dalam cawan petri yang telah berisi 15-20 ml pada media GYP (*Glucosa Yeast Pepton*) dengan metode *pour plate*. Petri berisi kultur diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C.

Perhitungan Koloni Bakteri Asam Laktat

Perhitungan koloni bakteri asam laktat dilakukan dengan metode hitung cawan atau *Total Plate Count* yaitu menghitung jumlah koloni bakteri asam laktat yang tumbuh pada media GYP (*Glucosa Yeast Pepton*) setelah diinkubasi selama 2x24 jam. Perhitungan dilakukan terhadap cawan petri dengan jumlah koloni bakteri antara 30-300 yang kemudian dihitung nilai reratanya. Perhitungan jumlah koloni menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ALT = \frac{p1+p2}{2} \times FP$$

Keterangan:

P1 :

Pengulangan 1

P2 :

Pengulangan 2

FP : Faktor Pengenceran

Pewarnaan Gram Bakteri

Pewarnaan gram dengan mengacu pada metode yang dilakukan oleh Ismail *et al.* (2017) dengan proses gram *staining*. Pengamatan meliputi warna dan bentuk sel bakteri. Bakteri gram positif ditandai dengan warna ungu karena mampu mengikat kristal violet. Bakteri gram negatif ditandai dengan terbentuknya warna merah muda karena tidak mampu mengikat warna kristal violet dan hanya terwarnai oleh safranin. Pengamatan dilakukan dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000 kali.

Uji Sporulasi Bakteri

Kaca objek yang digunakan untuk sporulasi disterilkan dengan alkohol 70% kemudian difiksasi di atas api bunsen. Isolat bakteri dioleskan pada kaca menggunakan jarum ose kemudian apusan dibakar tiga kali diatas api bunsen. Isolat ditetesi *crystal violet* dan didiamkan selama 3 menit, Isolat dibilas dengan akuades dan dikeringanginkan. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000 kali.

Uji Penggunaan Karbohidrat, Produksi H₂S, dan Produksi CO₂

Uji penggunaan karbohidrat, produksi H₂S, dan produksi CO₂ dengan mengacu pada penelitian Ismail *et al.* (2017), isolat diinokulasikan pada media TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) dengan cara ditusuk tegak lurus pada bagian *butt* dan cara zig zag pada bagian *slant*. Biakan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan diamati perubahan warna media. Apabila pada bagian *slant* media berwarna merah dan *butt* berwarna kuning, maka bakteri mampu memfermentasi glukosa. Apabila pada bagian *slant* dan *butt* media berwarna kuning, maka bakteri mampu memfermentasi glukosa, laktosa dan

sukrosa. Produksi H₂S ditandai dengan perubahan warna media menjadi hitam dan produksi CO₂ ditandai dengan terangkatnya media atau terdapat rongga udara pada media.

Uji O/F (Oksidatif/Fermentatif)

Uji O/F dilakukan dengan mengacu pada penelitian Nurhamidah, *et al.* (2019) dengan mengambil satu ose bakteri, kemudian ditusukkan pada dua tabung yang berisi media O/F yaitu satu tabung ditetesi parafin cair dan satu tabung tidak ditetesi parafin cair. Biakan kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Bakteri bersifat oksidatif ditandai dengan perubahan warna pada media uji dari warna hijau menjadi warna biru dan apabila bakteri bersifat fermentatif media uji berubah warna menjadi warna kuning (Benson, 2001).

Uji Motilitas

Uji motilitas dilakukan dengan mengacu pada metode Harley (2005) dengan mengambil satu ose bakteri, kemudian ditusukkan ke dalam media SIM (*Sulphide Indole And Motility*) kemudian dimasukkan ke dalam inkubator selama 48 jam pada suhu 37°C. Pertumbuhan bakteri di sekitar tusukan menunjukkan hasil uji negatif. Pertumbuhan bakteri yang menyebar pada media menunjukkan hasil uji positif.

Uji Katalase

Uji katalase dilakukan dengan mengacu pada penelitian Aisyah *et al.* (2014) dengan meneteskan dua tetes H₂O₂ 3% pada isolat bakteri yang berumur 24 jam di atas kaca objek. Reaksi positif katalase ditandai dengan terbentuknya gelembung udara. Terbentuk gelembung udara menunjukkan bahwa bakteri menghasilkan enzim katalase yang dapat mengubah H₂O₂ menjadi H₂O dan O₂.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari fermentasi tempoyak durian pekawai yang difermentasi selama 10 hari menunjukkan tempoyak yang difermentasi dengan konsentrasi garam 3% memiliki warnakuning tua, tekstur lunak dan berair, aroma dan rasa asam. Tempoyak yang difermentasi dengan konsentrasi garam 6% berwarna kuning terang, tekstur agak lunak dan sedikit berair, menghasilkan aroma asam, rasa asam dan sedikit asin, sedangkan tempoyak yang difermentasi dengan konsentrasi garam 9% berwarna kuning terang, tekstur agak lunak tidak berair, menghasilkan aroma asam, rasa asin dan sedikit asam (Gambar 1.).

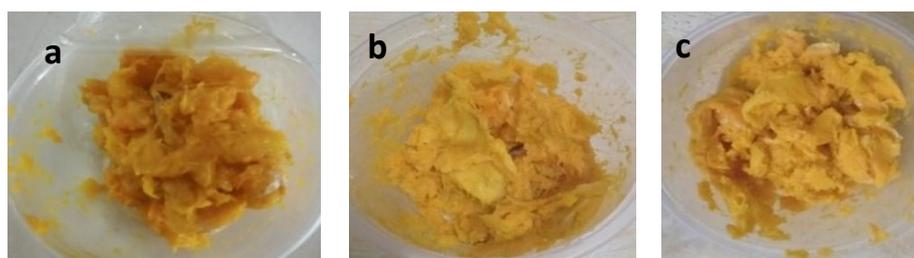
Nilai pH, kandungan gula reduksi pada buah durian pekawai mengalami penurunan, sedangkan total asam laktat pada buah durian pekawai mengalami peningkatan setelah dilakukan fermentasi. Konsentrasi garam yang rendah menyebabkan pH dan kandungan gula reduksi pada tempoyak menurun, sedangkan total asam laktat mengalami peningkatan (Tabel 1). Peningkatan konsentrasi garam

yang digunakan menyebabkan penurunan jumlah bakteri asam laktat pada tempoyakdurian pekawai (Tabel 2).

Hasil karakterisasi terhadap isolat bakteri asam laktat yang diisolasi dari tempoyak durian pekawai dengan konsentrasi garam 3%, 6% dan 9% diperoleh enam belas isolat bakteri asam laktat. Tempoyak dengan garam 3% diperoleh empat isolat dengan kode KG3(1), KG3(2), KG3(3), KG3(4).

Tempoyak dengan garam 6% diperoleh enam isolat dengan kode KG6(1), KG6(2), KG6(3), KG6(4), KG6(5) dan KG6(6). Tempoyak dengan garam 9% diperoleh enam isolat dengan kode KG9(1), KG9(2), KG9(3), KG9(4), KG9(5), KG9(6)

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis terhadap koloni bakteri asam laktat diperoleh karakter koloni berbentuk bulat, berwarna putih dengan tepian rata (*entire*) dan bergelombang (*undulate*) serta elevasi timbul (*raised*) dan cembung (*convex*) (Tabel 3). Hasil pewarnaan gram bakteri asam laktat di diperoleh karakter sel bakteri berbentuk basil dan *coccus*, termasuk gram positif, tidak memiliki endospore (Gambar 2 dan Tabel 3). Isolat bakteri memiliki sifat metabolisme fermentatif, nonmotil dan katalase negatif (Tabel 4).



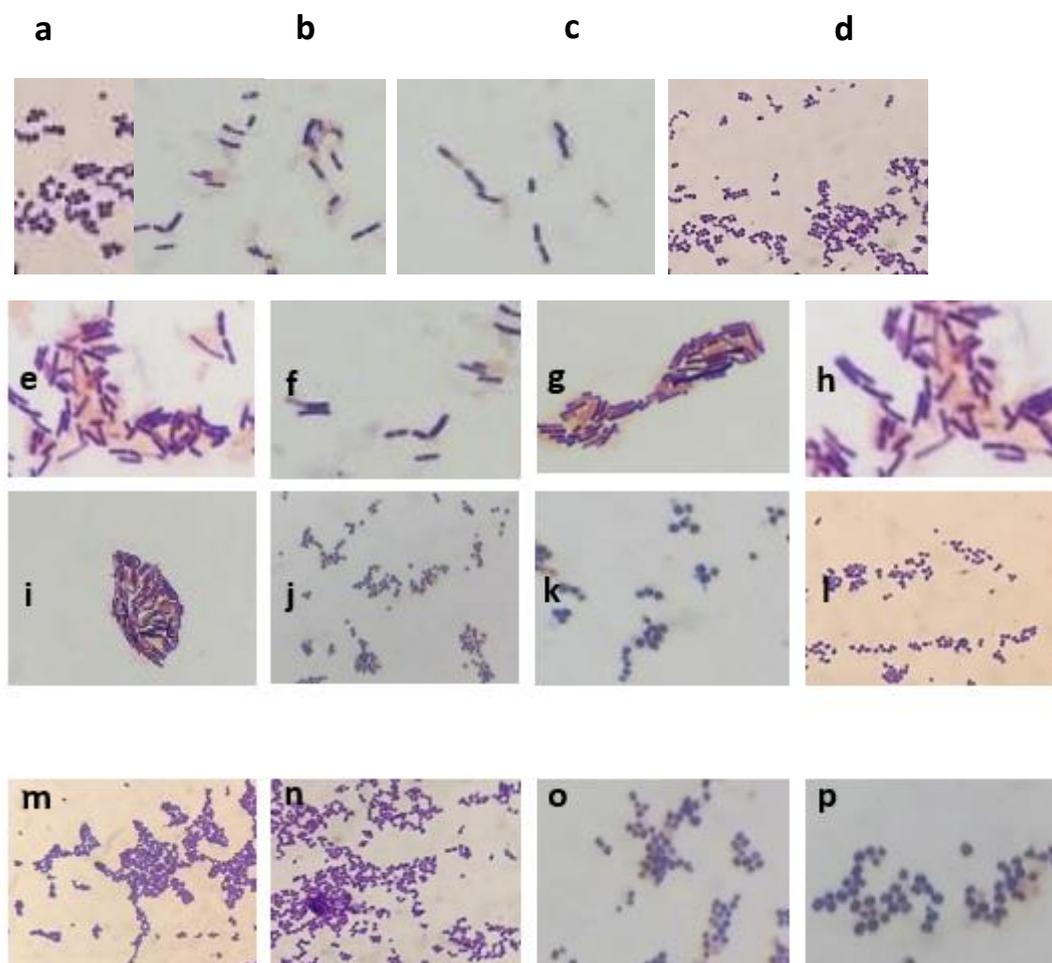
Gambar 1: Tempoyak durian pekawai yang difermentasi dengan (a) garam 3%, (b) garam 6%, (c) garam 9%

Tabel 1: Hasil Pengukuran pH, Kadar Gula Reduksi, dan Total Asam Laktat Sebelum dan Sesudah Fermentasi dengan Konsentrasi Garam 3%, 6% dan 9%.

Kode Sampel	pH	Gula Reduksi (%)	Asam Laktat (%)
Sebelum Fermentasi	5	80,84	0,189
3% Garam	4,0	10,11	2,507
6% Garam	4,2	39,21	2,169
9% Garam	4,6	45,05	2,261

Tabel 2: Rerata Jumlah Koloni Bakteri Asam Laktat pada Tempoyak Durian Pekawai yang Difermentasi dengan Garam 3%, 6% dan 9%

No	Perlakuan	Rerata koloni CFU/g
1	3% garam	$1,02 \times 10^9$
2	6% garam	$7,46 \times 10^8$
3	9% garam	$1,27 \times 10^8$

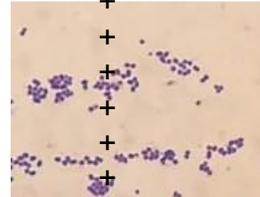


Gambar 2: Hasil pewarnaan gram (a) KG3(1), (b) KG3(2), (c) KG3(3), (d) KG3(4), (e) KG6(1), (f) KG6(2), (g) KG6(3), (h) KG6(4), (i) KG6(5), (j) KG6(6), (k) KG9(1), (l) KG9(2), (m) KG9(3), (n) KG9(4), (o) KG9(5), (p) KG9(6) perbesaran 1000 kali

Tabel 3: Karakteristik Morfologi Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Tempoyak Durian Pekawai (*Durio kutejensis*)

ode isolat	Morfologi Koloni				Morfologi Sel		
	Warna	Bentuk	Tepian	Permukaan	Bentuk sel	Pewarnaan gram	endospora
KG3(1)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	<i>Coccus</i>	+	-
KG3(2)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	Basil	+	-
KG3(3)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	<i>Coccus</i>	+	-
KG3(4)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	<i>Coccus</i>	+	-
KG6(1)	Putih	Bulat	<i>Undulate</i>	<i>Raised</i>	Basil	+	-
KG6(2)	Putih	Bulat	<i>Undulate</i>	<i>Raised</i>	Basil	+	-
KG6(3)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	Basil	+	-
KG6(4)	Putih	Bulat	<i>Undulate</i>	<i>Raised</i>	Basil	+	-
KG6(5)	Putih	Bulat	<i>Undulate</i>	<i>Raised</i>	Basil	+	-
KG6(6)	Putih	Bulat	<i>Undulate</i>	<i>Raised</i>	<i>Coccus</i>	+	-
KG9(1)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	<i>Coccus</i>	+	-
KG9(2)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	<i>Coccus</i>	+	-
KG9(3)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	<i>Coccus</i>	+	-
KG9(4)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	<i>Coccus</i>	+	-
KG9(5)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	<i>Coccus</i>	+	-
KG9(6)	Putih	Bulat	<i>Entire</i>	<i>Convex</i>	<i>Coccus</i>	+	-

Keterangan: (+) = Hasil positif (-) = Hasil negatif



Tabel 4: Hasil Uji Biokimia Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Tempoyak Durian Pekawai (*Durio kutejensis*)

Kode isolat	TSIA			H ₂ S	CO ₂	O/F		M	K
	Glukosa	sukrosa	Laktosa			O	F		
KG3(1)	+	-	-	-	-	-	+	-	-
KG3(2)	+	+	+	-	+	-	+	-	-
KG3(3)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG3(4)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG6(1)	+	-	-	-	-	-	+	-	-
KG6(2)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG6(3)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG6(4)	+	-	-	-	-	-	+	-	-
KG6(5)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG6(6)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG9(1)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG9(2)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG9(3)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG9(4)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG9(5)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
KG9(6)	+	+	+	-	-	-	+	-	-

Keterangan: (O) = Oksidatif (F) = Fermentatif (M) = Motilita (K) = Katalase (+) = Hasil positif(-) = Hasil negatif

Pembahasan

Hasil pengamatan terhadap karakter tempoyak diperoleh perbedaan karakter tempoyak pada masing-masing konsentrasi garam yang digunakan. Tempoyak yang difermentasi dengan konsentrasi garam 3% berwarna kuning lebih pekat serta memiliki tekstur lebih lunak dibandingkan tempoyak dengan konsentrasi garam 6%, dan 9%. Tempoyak yang difermentasi dengan garam 3% memiliki aroma dan rasa asam yang kuat sedangkan tempoyak yang difermentasi dengan konsentrasi garam 9% memiliki rasa asin lebih kuat dan sedikit asam. Kandungan garam yang rendah akan mempercepat proses fermentasi sehingga tekstur tempoyak yang dihasilkan lebih lunak dan berair serta memiliki rasa yang asam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sukowaty (2007) bahwa tekstur lunak dan berair pada tempoyak disebabkan oleh degradasi daging durian selama fermentasi. Penambahan garam pada saat fermentasi akan menyebabkan pelepasan cairan dari daging durian sehinggadiperoleh hasil tempoyak lunak dan berair.

Berdasarkan hasil pengukuran nilai pH, kadar gula reduksi dan total asam laktat sebelum dan sesudah fermentasi menunjukkan nilai pH dan kandungan gula reduksi mengalami penurunan setelah dilakukan fermentasi selama 10 hari, sedangkan total asam laktat mengalami peningkatan setelah dilakukan fermentasi (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat dalam proses fermentasi asam laktat. Menurut Wibowo *et al.* (2016), bakteri asam laktat menggunakan gula reduksi sebagai sumber karbohidrat dalam proses fermentasi sehingga gula reduksi menurun dan menghasilkan asam laktat sehingga total asam laktat meningkat serta menurunkan pH tempoyak yang dihasilkan.

Variasi konsentrasi garam yang digunakan juga berpengaruh terhadap nilai pH, kadar gula reduksi dan total asam laktat tempoyak durian pekawai. Semakin rendah konsentrasi garam yang digunakan maka total bakteri asam laktat pada tempoyak semakin tinggi sehingga asam laktat yang dihasilkan saat fermentasi juga meningkat (Tabel 2). Peningkatan total asam laktat pada tempoyak diikuti oleh peningkatan nilai pH tempoyak (Tabel 1).

Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuliana (2007) bahwa kandungan garam yang rendah akan lebih mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga produk akhir mempunyai tingkat keasaman tinggi.

Hasil karakterisasi terhadap enam belas isolat bakteri asam laktat yang diisolasi dari tempoyak durian pekawai dengan konsentrasi garam 3%, 6%, dan 9% diperoleh karakter koloni bakteri berwarna putih, berbentuk bulat dengan tepian rata (*entire*) dan bergelombang (*undulate*) serta elevasi timbul (*raised*) dan cembung (*convex*). Hasil pewarnaan gram dan uji sporulasi terhadap sel bakteri menunjukkan sel bakteri berbentuk basil dan *coccus*, termasuk gram positif dan tidak memiliki endospore (Gambar 2 dan Tabel 3). Karakter tersebut memiliki persamaan dengan karakter bakteri asam laktat menurut Holt *et al.* (1994) yaitu koloni berbentuk bulat, berwarna putih, sel berbentuk basil dan *coccus*, termasuk gram positif, dan tidak membentuk endospore.

Hasil uji biokimia terhadap enam belas isolat bakteri asam laktat menunjukkan karakter bakteri asam laktat yaitu mampu memfermentasikan gula, bersifat fermentatif, nonmotil dan katalase negatif (Tabel 4). Karakter tersebut sesuai dengan karakter bakteri asam laktat menurut Utami *et al.* (2010), ciri yang membedakan bakteri asam laktat dari kelompok bakteri penghasil asam yang lain adalah kemampuan bakteri asam laktat yang secara cepat mampu mengonversi sumber gula, utamanya laktosa, menjadi asam laktat. Bakteri asam laktat memiliki kemampuan mengkatalisis H_2O_2 menjadi O_2 dan H_2O .

Berdasarkan identifikasi dengan mengacu pada buku *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* (Holt *et al.*, 1994) terhadap isolat bakteri tersebut termasuk genus *Streptococcus* yaitu isolat KG3(1), KG3(3), KG3(4), KG6(6), KG9(1), KG9(2), KG9(3), KG9(4), KG9(5), KG9(6) dan *Lactobacillus* yaitu isolat KG3(2), KG6(1), KG6(2), KG6(3), KG6(4), KG6(5). Bakteri yang termasuk genus *Streptococcus* adalah

bakteri dengan karakteristik termasuk gram positif, bentuk sel *coccus*, non motil dan tidak menghasilkan gas. Sedangkan bakteri yang termasuk genus *Lactobacillus* adalah bakteri dengan karakteristik termasuk gram positif, bentuk sel basil, bersifat non motil dan tidak memiliki endospora. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vost *et al.* (2009) bahwa bakteri *Streptococcus* sp. adalah bakteri asam laktat berbentuk *coccus*, termasuk ke dalam bakteri gram positif, katalase negatif dan bakteri anaerobik fakultatif. Sedangkan bakteri *Lactobacillus* adalah bakteri asam laktat berbentuk basil, termasuk bakteri gram positif, bakteri katalase negatif, hidup pada lingkungan anaerob fakultatif.

Bakteri asam laktat genus *Streptococcus* dan *Lactobacillus* merupakan jenis bakteri asam laktat yang berperan dalam fermentasi bahan pangan. Menurut Nizori *et al.* (2017) bakteri asam laktat yang terdapat pada tempoyak asal Jambi termasuk genus *Lactobacillus*. Hasanuddin (2010) juga mengatakan bahwa bakteri asam laktat yang terdapat pada tempoyak yang didapatkan dari berbagai pasar Bengkulu termasuk genus *Lactobacillus*, *Leuconostoc* dan *Pediococcus*.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Konsentrasi garam yang digunakan berpengaruh terhadap tekstur dan rasa tempoyak durian pekawai. Semakin rendah garam yang digunakan maka tempoyak yang dihasilkan semakin lunak dan berair dan rasa asam.
2. Konsentrasi garam yang digunakan berpengaruh terhadap total bakteri asam laktat pada tempoyak durian pekawai. Semakin tinggi konsentrasi garam yang digunakan maka semakin rendah jumlah bakteri asam laktat yang terdapat pada tempoyak durian pekawai.
3. Bakteri asam laktat yang diperoleh dari tempoyak durian pekawai termasuk genus *Streptococcus* dan *Lactobacillus*.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, A. Kusdiyantini, E. & Supriyadi,

- A.(201). Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, Dan Analisis Proksimat dari Pangan Fermentasi "Tempoyak". *Biologi*,3(2), 31-39. Diunduh dari <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19442>
- Benson, H. J. 2001. *Microbiological Application Laboratory Manual*. 8th ED. New York. Mc Graw Hill.
- Harley, J. P. 2005. *Laboratory Exercises in Microbiology*, Sixth Edision, New York. The McGraw-Hill Companies.
- Haryani, A. 2019. *Pengaruh Konsentrasi Garam dan Suhu Fermentasi Terhadap Karakteristik Tempoyak Durian (Duriozibethinus murray)*. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung. Diunduh dari <https://123dok.com/document/zp6n4lvq-pengaruh-konsentrasi-garam-fermentasi-karakteristik-tempoyak-durian-zibethinus.html>
- Hasanuddin. 2010. Mikroflora pada Tempoyak, *Jurnal Agritech*, 30(4), 218-222. Diunduh dari <https://jurnal.ugm.ac.id/agritech/article/view/971117287>
- Holt, J. G. N. R. Krieg, P. H. A. Sneath, J. T. Staley. & S.T. Wiliam. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. USA. William and Wilkins.
- Ismail, Y. S. Yulvizar, C. & Putriani. 2017. Isolasi, Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L.) *Bioleuser*, 1(2), 45-53. Diunduh dari <http://jurnal.unsyiah.ac.id/bioleuser/article/view/9072>
- Nizori, A. Prayogi, N. & Mursalin. 2017. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Tempoyak Asal Jambi Dari Berbagai Konsentrasi Garam, *Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI*, 408-415. Diunduh dari <https://repository.unja.ac.id/13534/>
- Nurhamidah, A. Waridah. Idiawati, N. 2019. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Ale-Ale dan Cincalok. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 2(3), 85-90. Diunduh dari <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/lk/article/view/34780>
- Obed. Alimuddin, A. H. Harlia. 2015. Optimasi Katalis Asam Sulfat dan Asam Maleat pada Produksi Gula Pereduksi dari Hidrolisis Kulit Buah Durian. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(1), 67-74.
- Sukowaty, A. 2007. *Karakterisasi Sifat Sensori Tempoyak*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Utami, L. S. Sumaryati, S. & Jamsari. 2012. Isolasi Bakteri Probiotik Penghasil Protease Dan Laktase dari Fermentasi Kakao Varietas Hijau, *Jurnal ChemProg*,5(2), 109-114. Diunduh dari <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/chemprog/article/view/775>
- Vost, P, G. M. Garrity, Jones, N. R. Krieg, W. Ludwig, F. A. Rainey, K.-H. Schleifer, & W. B. Whitman (eds.), 2009, *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 2nd ED, Springer, USA
- Wahdah, R. Nisa, C. & Langai, B.F. 2003. *Karakterisasi sifat fisik buah dan kandungan gizi buah-buahan di lahan kering Kalimantan Selatan*. Laporan Pengkajian BPTP Kalimantan Selatan Bekerja Sama dengan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. Diunduh dari <http://repository.pertanian.go.id>
- Wibowo, A.P.W. & Andrivani, R. 2016. Perhitungan Jumlah Bakteri *Escherichia coli* dengan Pengolahan Citra Melalui Metode Thresholding dan Counting Morphology. *Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 2(3), 235-243. Diunduh dari <http://journal.widyatama.ac.id/index.php/jitter/article/view/113/104>
- Yuliana, N. 2005. Komponen Asam Organik Tempoyak. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 1(16), 90-95. Diunduh dari <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTIP/article/view/88/96>
- Yuliana, N, 2007, Pengolahan Durian (*Durio zibethinus*) Fermentasi (Tempoyak), *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*,12(2), 74-80. Diunduh dari <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTIP/article/view/88/96>