

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mikroorganisme tersebar luas di alam seperti di udara, air, tanah, dalam saluran pencernaan hewan, pada permukaan tubuh dan dapat dijumpai pula pada pangan. Mikroorganisme dapat menjadi penyebab utama merosotnya mutu pangan. Namun tidak semua mikroorganisme bersifat merugikan, seperti berperan penting dalam fermentasi makanan (Gaman & Sherrington, 1994). Dengan bantuan mikroorganisme komponen-komponen dalam bahan pangan pada proses fermentasi dapat diubah menjadi produk yang diinginkan. Mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi antara lain bakteri *yeast*, dan jamur (Ray & Bhunia, 2007).

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan contoh mikroorganisme yang menguntungkan dan memiliki peranan penting dalam industri pangan, seperti berperan aktif dalam proses fermentasi makanan dan dapat memberikan daya simpan (keawetan) produk yang lebih lama dibandingkan bahan dasarnya. Keawetan ini disebabkan oleh asam laktat dan sebagian kecil asam-asam lain seperti asam asetat, etanol, dan CO₂ yang diproduksi oleh BAL selama proses fermentasi sehingga dapat menekan aktivitas bakteri pembusuk dan bakteri patogen. Peranan penting BAL inilah yang mendorong dilakukannya pencarian *strain* BAL dari berbagai sumber seperti pada produk fermentasi buah dan sayuran (Rahayu & Margino, 1997).

Salah satu produk fermentasi yang menjadi habitat bakteri asam laktat adalah tempoyak. Tempoyak adalah hasil fermentasi buah durian (*Durio zibethinus* Murr.) yang memiliki rasa, aroma yang khas dan biasanya berwarna kuning krem. Fermentasi tempoyak berlangsung secara alami atau tanpa penambahan inokulum (Yuliana & Dizon, 2011). Bahan utama pembuatan tempoyak adalah durian matang. Semakin baik kualitas durian yang digunakan maka kualitas tempoyak yang dihasilkan akan semakin baik juga.

Pertumbuhan mikroorganisme pada proses fermentasi sangat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti waktu, kelembapan, suhu, oksigen, dan substrat (Gaman & Sherrington, 1994), sehingga hasil produk fermentasi dan mikroorganisme yang berperan di dalamnya mungkin saja berbeda antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya. Hasil penelitian Yuliana & Dizon (2011) menunjukkan BAL pada tempoyak adalah *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sp*, *Weissella paramesenteroides* and *Pediococcus acidilactici*.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Bakteri asam laktat

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang memiliki peranan *essensial* dalam fermentasi makanan dan minuman, salah satu yang kita ketahui adalah sebagai agensi pengawetan makanan melalui proses fermentasi (Savadogo *et al.*, 2004). Ciri-ciri yang dimiliki bakteri asam laktat antara lain: gram positif, tidak membentuk spora, berbentuk *cocci* atau *bacilli*, tidak bergerak (*non-motil*), bereaksi negatif dengan hidrogen peroksida (H_2O_2). Enzim katalase merupakan enzim yang mengkatalisasi penguraian hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen. Bakteri yang memproduksi enzim katalase akan bertahan hidup dalam kondisi aerobik. Bakteri asam laktat hanya membutuhkan sedikit bahkan cenderung tidak membutuhkan oksigen dalam proses fermentasi, sehingga bakteri ini tidak memproduksi enzim katalase (Battcock & Azam-Ali, 1998).

Berdasarkan kemampuan memproduksi asam laktat sebagai produk akhir metabolismenya, bakteri asam laktat dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. Bakteri homofermentatif memecah gula menjadi asam laktat, sedangkan bakteri heterofermentatif memecah gula menjadi asam laktat, asam asetat, etanol, dan CO_2 (Todar, 2008; Battcock & Azam-Ali, 1998).

Secara umum bakteri asam laktat yang telah diketahui memiliki peranan penting dalam industri pangan adalah genus *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*. Namun berdasarkan pada revisi terbaru, genus yang saat ini termasuk dalam bakteri asam laktat meliputi *Aerococcus*, *Carnobacterium* (*Lactobacillus* atopikal), *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tertragenococcus* atau *Pediococcus halophilus*, *Weisella*, dan *Vaganococcus* (Rahayu & Margino, 1997).

Genus *Lactobacillus* merupakan bakteri gram positif, berbentuk batang, *non-motil*, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob dan katalase negatif. *Lactobacillus* dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok homofermentatif atau heterofermentatif. *Lactobacillus* dapat tumbuh pada kisaran suhu yang luas yaitu 1-50⁰C. Habitat *Lactobacillus* adalah pada tanaman, sayuran, biji-bijian dan pada susu maupun pada produk olahan susu, dan dapat ditemukan juga pada saluran pencernaan manusia maupun hewan (Ray & Bhunia, 2007).

Genus *Leuconostoc* merupakan jenis bakteri yang memiliki perbedaan yang sangat mencolok dengan genus *Lactobacillus* dan *Streptococcus* karena bersifat heterofermentatif yaitu memfermentasi gula menjadi asam laktat, asam asetat, etanol, dan CO₂. Karakteristik lain genus *Leuconostoc* adalah gram positif, tidak membentuk spora, *non-motil*, fakultatif anaerob dan berbentuk bulat dan terkadang terlihat berbentuk batang tergantung pada komposisi media dan bentuk media pertumbuhan (cair atau padat) (Hutkins, 2006).

Genus *Pediococcus* merupakan kelompok bakteri berbentuk bulat atau *cocci* dengan susunan *tetrad*, kadang tampak berpasangan namun tidak membentuk rantai seperti *Lactococci*, *Streptococci* dan *Leuconostoc*. *Pediococcus* mirip dengan bakteri asam laktat lainnya yaitu bersifat fakultatif anaerob, tumbuh optimal pada suhu 25⁰C-40⁰C, tapi beberapa spesies dapat tumbuh pada temperatur di atas 50⁰C, dapat tumbuh pada pH 4,2 dan media yang mengandung 6,5% NaCl. Habitat alami *Pediococcus* terdapat pada tumbuhan, susu, urin hewan dan bir (Hutkins, 2006).

Genus *Streptococcus* merupakan kelompok bakteri gram positif, sel berbentuk bulat atau *cocci*, fakultatif anaerob, katalase negatif, bersifat homofermentatif. Genus *Streptococcus* dibagi menjadi 6 kelompok besar yaitu: *Pyogenic Streptococci*, *Oral Streptococci*, *Enterococci*, *Lactic Streptococci*, *Anaerobic Streptococci* dan *other Streptococci*. Namun sejak 1984, ada dua revisi terbaru dari genus *Streptococcus*. Pertama yaitu spesies *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faecium*, dan *Streptococcus durans* masuk dalam genus *Enterococcus*. Kemudian pada tahun 1985 spesies *Streptococcus lactic* dan *Streptococcus cremoris* yang dimasukkan kedalam genus baru yaitu *Lactococcus* (Hutkins, 2006).

Menurut Amin *et al.*, (2004) kandungan asam laktat pada tempoyak dengan penambahan garam sebanyak 3% (b/b) berkisar antara 0,71% sampai dengan 2,80%. Kandungan asam laktat inilah yang menyebabkan kondisi bahan menjadi asam. Kondisi ini justru menguntungkan karena, pada kondisi pH yang rendah metabolisme sel mikroorganisme perusak makanan menjadi terhambat, sehingga umur simpannya menjadi lebih lama (Chelule *et al.*, 2010). Selain itu, BAL juga dapat memproduksi senyawa yang dapat menghambat aktivitas mikroba lainnya yang disebut bakteriosin.

Bakteriosin adalah senyawa antimikroba *proteinaceous* yang disintesis oleh bakteri gram positif. Target utama dari bakteriosin adalah membran sitoplasma dengan mengubah permeabilitasnya, sehingga transpot membran terganggu. Nisin merupakan salah satu bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen dan mikroba perusak makanan yang membentuk spora seperti *Clostridium botulinum* and *Clostridium sporogenes*. Nisin juga merupakan bakteriosin yang telah diuji keamanannya, dan dinyatakan aman oleh *World Health Organization (WHO)* untuk digunakan sebagai pengawet makanan (Savadojo *et al.*, 2004).

1.2.2. Tempoyak

Durian (*Durio zibethinus* Murr.) (Gambar 1) merupakan buah yang sangat digemari karena bau khas dan rasanya yang enak sehingga seringkali disebut “*king of fruit*” akan tetapi tidak semua durian memiliki rasa yang enak. Durian yang memiliki rasa kurang enak seperti rasa yang asam seringkali hanya dibuang begitu saja tanpa ada pengolahan lebih lanjut (Rukmana, 1996). Durian dapat tumbuh Kandungan gizi durian dalam 100 gram ditampilkan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kandungan air dalam 100 gram durian sebesar 67 gram Kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan durian mudah rusak atau busuk. Fermentasi tempoyak merupakan salah satu cara pengolahan dan pengawetan durian.



Gambar 1. Durian (*Durio zibethinus* Murr.) yang digunakan sebagai bahan fermentasi tempoyak (Dokumentasi pribadi, 2011)

Bahan yang diperlukan untuk membuat tempoyak adalah daging durian dan garam. Fermentasi akan berlangsung secara alami tanpa penginokulasian inokulum. Semakin baik kualitas durian dari tinjauan rasa, tekstur dan tingkat kematangan, maka semakin baik pula kualitas tempoyak yang dihasilkan (Yuliana & Dizon, 2011).

Salah satu durian yang dapat dijadikan bahan pembuatan tempoyak adalah durian lokal yang berasal dari Gunung Pati Semarang, dimana ciri-ciri yang dimiliki durian lokal Gunung Pati yaitu berkulit tebal dengan ukuran buah besar, ukuran biji besar, daging buah tebal, berasa manis, dan mengandung sedikit kadar air (AAK, 1997).

Tabel 1. Kandungan gizi dalam 100 gram buah durian (*Durio zibethinus* Murr.)

Kandungan gizi	Kadar
Air (g)	67
Protein (g)	2,5
Lemak (g)	2,5
Karbohidrat (g)	28,3
Serat (g)	1,4
Abu (g)	0,8
Kalsium (mg)	20
Fospor (mg)	63
Kalium (mg)	601
Tiamina (mg)	0,27
Riboflavin (mg)	0,29
Vitamin C (mg)	57

Sumber: (Verheij & Coronel, 1997).

Penambahan garam digunakan untuk membentuk tekstur dan menyediakan lingkungan hidup bagi bakteri asam laktat sehingga hanya mikroorganisme tahan garam yang dapat hidup. Garam akan mengakibatkan tekstur durian menjadi lunak karena terjadinya pengeluaran cairan dari durian (peristiwa osmosis) (Battcock & Azam-Ali, 1998).

Selama fermentasi tekstur durian berubah dari padat menjadi semi padat dengan aroma dan rasa asam yang dominan (Amin *et al.*, 2004). Rasa asam pada tempoyak disebabkan oleh asam yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat selama proses fermentasi berlangsung (Amin *et al.*, 2006).

1.3. Tujuan Penelitian

Mengidentifikasi bakteri asam laktat yang diisolasi dari tempoyak hasil fermentasi durian (*Durio zibethinus* Murr.) lokal Gunung Pati Semarang.