1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicum esculentum*) merupakan salah satu produk hortikultura di Indonesia yang menyehatkan dan sering dijumpai di dalam makanan maupun minuman masyarakat Indonesia. Tomat memiliki rasa yang masam dan mengandung berbagai macam vitamin dan mineral. Tomat juga memiliki kandungan gula sekitar 3,2-5,6% tergantung pada tingkat kematangan, hal tersebut menyebabkan tomat dapat digunakan sebagai media fermentasi yang baik bagi bakteri probiotik. Tomat juga telah terbukti sebagai media pertumbuhan yang baik bagi beberapa jenis bakteri seperti *Lactobacillus Acidophillus, Lactobacillus casei, Lactobacillus plantarum,* dan *Lactobacillus brevis* (Johansyah, 2014)

Namun, tomat mudah mengalami kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologis sehingga umur simpan tomat sangat pendek. Oleh karena hal tersebut, maka dapat dilakukan penanganan pasca panen tomat seperti membuat produk olahan bermutu dan bernilai ekonomis seperti pembuatan minuman fermentasi probiotik dengan bahan dasar buah tomat. Minuman probiotik merupakan minuman yang difermentasi oleh bakteri asam laktat (BAL) dan mengandung bakteri hidup yang baik bagi keseimbangan mikroflora usus dan menekan bakteri pathogen di saluran pencernaan. Pada minuman probiotik, fermentasi dilakukan oleh bantuan bakteri asam laktat yang memenuhi syarat sebagai bakteri probiotik. Bakteri asam laktat akan merombak gula monosakarida yang terkandung dalam substrat dan merombaknya menjadi senyawa yang lebih sederhana lalu mengahasilkan komponen asam organik dan bakteriosin yang bersifat antimokroba. Terbentuknya asam laktat tersebut menyebabkan pH produk rendah dan menimbulkan rasa asam pada produk. Fermentasi minuman probiotik dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam media, namun media fermentasi yang digunakan harus mengandung kadar glukosa yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan fermentasi oleh bakteri asam laktat.

Minuman probiotik dapat digolongkan sebagai salah satu makanan fungsional karena mengandung komponen aktif dan dapat memberikan khasiat yang menyehatkan bagi

tubuh. Menurut FAO/WHO (2002) dalam (Sandes *et al.*, 2017) sampel minuman fermentasi yang dapat diterima sebagai minuman probiotik yaitu dengan sampel yang mengandung total bakteri probiotik $>10^8$ CFU/ml. Beberapa khasiat dari minuman probiotik yang dapat menyehatkan tubuh diantaranya adalah melindungi saluran cerna dari infeksi bakteri pathogen dan menurunkan alergi terhadap susu bagi penderita *laktose intolerant*.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Tomat

Tomat (*Lycopersicum esculentum)* merupakan tanaman berbentuk bulat dan berwarna oranye hingga merah yang tumbuh pada cuaca tropis dan mudah sekali ditemukan di Indonesia. Tomat banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan banyak ditemukan pada produk makanan dan minuman baik tradisional maupun modern. Sebagian besar tomat memiliki rasa masam dan bau yang khas. Tomat mudah mengalami kerusakan fisik, kimia, enzimatis dan mikrobiologis sehingga mengakibatkan umur simpan tomat yang hanya berkisar kurang lebih tiga hari (Harahap *et al.*,2018).Tomat memilki kandungan nutrisi, mineral dan vitamin yang cukup lengkap sehingga sangat baik untuk dikonsumsi.

Tomat memiliki kandungan gula sekitar 3,2-5,6% tergantung pada tingkat kematangan, sehingga tomat dapat digunakan sebagai media pertumbuhan yang baik bagi bakteri probiotik (Johansyah, 2014). Selain nutrisi yang lengkap dan baik bagi kesehatan, tomat mengandung senyawa karotenoid pigmen merah. Kandungan karotenoid yang paling melimpah pada tomat adalah likopen. Likopen terkandung melimpah pada tomat dan berbagai produk berbasis tomat. Menurut Aghel and Ramezani (2007) likopen memiliki banyak fungsi bagi tubuh, seperti menyediakan senyawa provitamin A, berperan sebagai antioksidan penangkal radikal bebas, dan mengurangi stres oksidatif. Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode mudah, sederhana, menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dan tidak memerlukan waktu yang lama dapat dianalisis menggunakan metode DPPH atau *2,2 Diphenyil-1 Picryl Hydrazyl*. Kandungan antioksidan pada jus tomat yang difermentasi akan mengakibatkan perubahan warna yang semula berwarna

violet pekat menjadi kuning pucat pada larutan DPPH dalam metanol. Kemudian, larutan kuning pucat dari sampel akan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm (Andayani *et al.*, 2016).

1.2.2. Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat merupakan bakteri yang termasuk ke dalam golongan bakteri gram positif, berbentuk bulat atau batang dan tidak membentuk spora (Pundir *et al*., 2013) Karakteristik bakteri asam laktat yang berbeda dari bakteri lainnya adalah mampu memfementasi gula monosakarida dan disakarida menjadi sejumlah asam laktat, mampu bertahan hidup pada pH rendah, bersifat anaerob fakultatif, dan mampu menghasilkan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Utama *et al.*, 2013).

Bakteri asam laktat digolongkan menjadi 2 jenis berdasarkan fermentasi yang dihasilkan, yakni homofermentatif dan heterofermentatif. BAL homofermentatif hanya menghasilkan asam laktat sebagai hasil fermentasi, sedangkan BAL hetertofermentatif menghasilkan senyawa lain selain asam laktat sebagai hasil fermentatif (Yanti & Dali, 2013).Bakteri asam laktat yang tergolong dalam bakteri probiotik dimanfaatkan untuk membantu proses fermentasi bahan. Menurut Pundir (2013), karakteristik dari bakteri probiotik adalah sebagai berikut;

(1)mempunyai kemampuan untuk bertahan hidup, melakukan kolonisasi (*colonize*), dan melakukan metabolisme (*metabolize*) dalam saluran cerna;

(2)dapat mempertahankan keseimbangan mikroflora usus melalui kompetisi dan inhibisi bakteri patogen.

Beberapa contoh bakteri asam laktat yang dapat digolongkan ke dalam bakteri probiotik adalah dari genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Salah satu contoh bakteri dari genus *Lactobacillus* adalah *Lactobacillus acidophilus* yang sering digunakan dalam produk probiotik untuk meningkatkan nilai probiotik produk (Bull *et al.*, 2013), adapun *Lactobacillus bulgaricus* merupakan bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan asam-asam amino. *Lactobacillus pentosus* merupakan bakteri asam laktat yang hidup pada pH 5 hingga 7,5 dan tetap tumbuh pada konsentrasi garam empedu 0-0,3%. *L. Pentosus* juga

memiliki kemampuan menghambat bakteri pathogen *E. Coli, Salmonella thypimurium* dan *Helicobacter pylori* dengan luas zona bening berturut-turut 73,25 mm^2, 160,91 mm^2, dan 353,49 mm^2(Daten and Ardyati, 2018).

Bakteriosin merupakan salah satu komponen yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat berupa zat peptida antimikrob yang disintetis oleh ribosom dan bersifat tidak beracun. Bakteriosin memiliki banyak fungsi seperti mencegah pertumbuhan bakteri pathogen pada saluran pencernaan atau dapat dimanfaatkan dalam pengawetan makanan terhadap bakteri pathogen atau bakteri pembusuk. Bakteriosin dapat bersifat bakteriosidal dan bakteriostatik. Bakteriosin stabil terhadap asam, pH netral dan panas sehingga perlakuan pasteurisasi tidak mengurangi aktivitas dari bakteriosin. Komponen bakteriosin aman bagi tubuh manusia karena bersifat non-toksik, tidak mengubah cita rasa, memiliki stabilitas yang baik terhadap penyimpanan dan stabil terhadap panas (Mokoena, 2017).

1.2.3. Minuman Probiotik

Minuman probiotik merupakan minuman yang mengandung bakteri probiotik hidup dan memiliki fungsi menjaga keseimbangan mikroflora usus serta dapat bertahan pada keasaman lambung hingga menempati usus manusia. Bakteri probiotik yang terkandung dalam minuman probiotik tersebut diharapkan dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen dan merangsang pertumbuhan bakteri sejenis sehingga tubuh dapat terhindar dari berbagai macam ganggungan pencernaan seperti tipes, diare dan disentri. Menurut FAO/WHO (2002) dalam (Sandes *et al.*, 2017) sampel minuman fermentasi yang dapat diterima sebagai minuman probiotik yaitu dengan sampel yang mengandung total bakteri probiotik $>10^8$ CFU/ml.

Pada mulanya, minuman probiotik menggunakan bahan dasar susu yang ditambahkan dengan sejumlah bakteri asam laktat kemudian difermentasi. Bakteri tersebut akan mengubah bahan yang terkandung terutama karbohidrat menjadi asam laktat yang mengakibatkan penurunan pH pada produk (Galuh & Kusnadi, 2014) dalam Harahap *et al.*, (2018). Namun pada zaman sekarang sudah banyak ditemui minuman probiotik yang tidak menggunakan bahan dasar susu, melainkan menggunakan bahan dasar nabati seperti

buah dan sayur. Minuman probiotik tersebut dibuat dengan memanfaatkan ekstrak atau sari buah dan sayur yang ditambahkan dengan bakteri probiotik dengan teknik dasar seperti pada susu fermentasi. Contoh minuman probiotik yang menggunakan bahan nabati seperti yoghurt dari sari kulit nanas, yoghurt sinbiotik dari ekstrak cincau hijau, dan minuman probiotik buah naga merah (Rizal *et al*, 2016).

Beberapa macam metode untuk membuat minuman probiotik diantaranya adalah pencampuran, pendinginan, pemanasan, inokulasi dan inkubasi. Pada metode inokulasi, dilakukan dengan cara menambahkan kultur *starter* sebanyak 2% secara aseptis, kemudian jumlah bakteri asam laktat awal dan bakteri asam laktat saat akhir penginokulasian dihitung dengan cara total koloni per *plate* dibagi dengan faktor pengenceran (10^{-6}) dan dinyatakan sebagai CFU/ml (Widodo, 2002). Berdasarkan Widodo (2002), minuman probiotik yang mengandung milyaran bakteri probiotik tersebut memiliki banyak manfaat kesehatan bagi tubuh, diantaranya ;

1. Melindungi saluran cerna dari infeksi bakteri pathogen dengan cara melekatkan diri pada reseptor sel epitel usus dan menghasilkan agent anti-bakteri seperti senyawa asam, H_2O_2 dan bakteriosin untuk melindungi saluran pencernaan.
2. Mencegah kanker kolon dengan cara probiotik menghambat pertumbuhan bakteri yang dapat mengkonversi senyawa pro-karsinogen menjadi senyawa karsinogen, mendekstrusksi senyawa karsinogen seperti nitrosamin, dan menyerap senyawa karsinogenik pada daging panggang dengan mengeluarkan *peptidoglycan*.
3. Mencegah dan menurunkan gangguan penernaan seperti diare dan konstipasi dengan cara menekan pertumbuhan bakteri pathogen seperti *Salmonella*. Selain itu, penyembuhan diare menggunakan *treatment* antibiotik yang diikuti dengan pemberian probiotik.
4. Menurunkan kolesterol dengan cara menghasilkan enzim enzim *bile salt hydrolase* (BSH) yang dapat membantu menurunkan kolesterol dan menghasilkan metabolit yang dapat menghambat sintesa kolesterol di hati.
5. Menurunkan alergi terhadap susu bagi penderita *laktose intolerant* dimana bakteri probiotik akan merangsang sekresi enzim laktase di dalam saluran pencernaan untuk mencerna laktosa menjadi monosakarida.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kemampuan jus tomat yang difermentasi dengan *Lactobacillus pentosus* LLA8 dan kultur instan sebagai bahan dasar pembuatan minuman probiotik melalui parameter kandungan pH, total gula, antioksidan, total bakteri asam laktat, aktivitas antimikroba dan uji sensori jus tomat.