

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kefir

Kefir adalah produk fermentasi susu dengan rasa yang khas, yaitu campuran rasa asam, alkoholik, dan karbonat yang dihasilkan dalam proses fermentasi bakteri dan khamir (Hidayat, 2006). Kefir dibuat tradisional dengan cara menambahkan biji kefir sebanyak 2-10 % pada susu yang telah di pasteurisasi, kemudian didinginkan sampai suhu 20-25°C. Inkubasi pada suhu ruang 27-28°C selama 24 jam. Pemisahan biji kefir dilakukan dengan cara disaring dan disimpan pada suhu 4°C. Selanjutnya filtrat yang diperoleh merupakan kefir yang siap dikonsumsi (Suriasih, 2015).

Starter kefir mempunyai ciri-ciri yaitu, ukuran 0,3 – 2,0 cm dan memiliki bentuk yang teratur. Bibit kefir berwarna putih agak kekuningan, memiliki bau yang khas, dan bersifat elastis. Kefir mempunyai banyak manfaat karena kandungan bakteri probiotik, yeast, dan enzim dalam keseimbangan yang harmoni di dalamnya. BAL dalam kefir membuat koloni dalam usus dan melakukan penetrasi pada dinding usus yang dibantu oleh khamir. Penetrasi ini tidak hanya menghilangkan khamir jahat, tetapi melindungi dari parasit dan meningkatkan pencernaan menjadi lebih baik. Struktur bibit kefir dapat dilihat seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur kefir grain (Ide, 2008).

Bibit kefir dapat diawetkan dengan cara pengeringan beku (*freeze drying*), jika dilakukan proses pengeringan dengan cara pemanasan dapat membunuh mikroorganisme didalamnya. Bibit kefir dapat aktif selama satu bulan dengan penyimpanan dalam lemari es bersuhu 4-7°C (Hidayat, 2006).

Kefir adalah produk susu yang dapat digunakan sebagai probiotik. Difermentasi dengan cara menginokulasi susu yang telah dipasteurisasi dengan suatu biakan mikroorganisme menggunakan starter berupa biji kefir. Mikroorganisme yang melakukan fermentasi dan perubahan produk makanan tersebut adalah BAL, terutama yang dihasilkan yaitu *Streptococcus lactis* dan *Lactobacillus Bulgaris* (Michael, 1988).

2.2 Bakteri Asam Laktat (BAL)

BAL adalah bakteri gram positif, tidak membentuk spora, katalase negatif, tahan terhadap kondisi asam, dan bersifat fakultatif anaerob. sebagian besar BAL merupakan kelompok bakteri non patogen. BAL

bersifat proteolitik dengan kebutuhan asam amino yang sangat spesifik, mampu tumbuh pada pH 3,8 dan mampu tumbuh pada suhu 5-45°C. BAL pada dasarnya mempunyai beberapa kesamaan sifat, yaitu a) gram positif dan tidak membentuk spora, b) hampir semua strain tidak mampu menghasilkan enzim katalase, c) kebanyakan bersifat fakultatif anaerob, dan d) mampu memfermentasi laktosa dengan hasil akhir asam laktat (Widodo, 2017).

Berdasarkan jalur metabolisme glukosa, BAL dapat dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu homofermenter yang menghasilkan laktat sebagai produk utama dari fermentasi glukosa. BAL akan mengubah heksosa menjadi asam laktat dan heterofermenter yang menghasilkan laktat, etanol atau asetat dan karbon dioksida dari glukosa. heksosa difermentasikan menjadi asam laktat, karbon dioksida, dan etanol. Pentosa lalu diubah menjadi laktat dan asam asetat (Sopandi, 2014).

BAL dapat menghasilkan senyawa antimikroba secara langsung dalam makanan pada proses fermentasi maupun melalui metabolit-metabolit yang dihasilkannya untuk memperpanjang masa penyimpanan (Hafsan, 2014). Kusmarwati (2014), menyatakan bahwa berdasarkan hasil analisis pada pengecatan gram, BAL merupakan golongan bakteri gram positif serta hasil uji katalase dan oksidase negatif.

BAL yang digunakan sebagai starter dalam pembuatan kefir adalah kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Manfaat probiotik bagi kesehatan tubuh diantaranya, kemampuan

dalam menghambat mikroorganisme pada saluran pencernaan, fungsi sistem imun tubuh, fungsi metabolit probiotik. Pada umumnya BAL digunakan sebagai starter untuk fermentasi makanan, minuman, daging, sayuran, dan susu (Soeharsono, 2010).

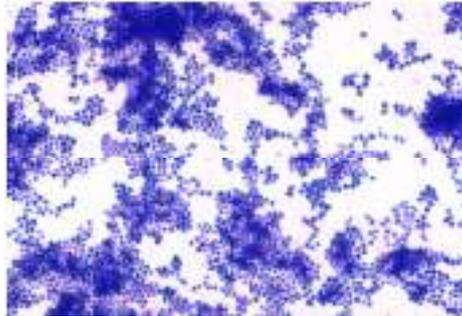
2.3 Identifikasi BAL

Identifikasi BAL dilakukan berdasarkan morfologis, fisiologis, dan biokimia. Beberapa cara yang dilakukan untuk mengidentifikasi BAL yaitu dengan pemeriksaan makroskopis koloni, pewarnaan gram, bentuk sel, uji katalase dan uji kemampuan fermentasi. Pada tingkat genus BAL dapat diidentifikasi berdasarkan pertumbuhan pada suhu tertentu (10°C dan 45°C), pertumbuhan pada NaCl 6,5% dan 18%, serta tumbuh pada pH 4,4 dan 9,6 (Widodo, 2017).

BAL yang diidentifikasi dari sago basah dan limbah air pati sago menunjukkan bahwa ke sembilan isolat merupakan bakteri gram positif, katalase negatif, bentuk basil, dan lima isolat menghasilkan gas sedangkan empat isoat tidak. Hasil identifikasi menggunakan kit API 50 CHL menunjukkan bahwa dari kesembilan isolat yang diidentifikasi didominasi oleh *Lactobacillus plantarum* (Yusnarini, 2017).

2.4 *Staphylococcus aureus*

S. aureus adalah bakteri berbentuk kokus pada pewarnaan gram bersifat gram positif, jika dilihat di bawah mikroskop memiliki bentuk bergerombol seperti kelompok anggur (Gambar 2).



Gambar 2. Morfologi sel *S. aureus* (DeLeo *et al.*, 2009)

Bakteri ini tahan panas sampai suhu 50°C, kadar garam yang tinggi, dan tahan kekeringan. Koloni *S. aureus* berukuran besar, dengan garis tengah 6-8 mm dan berwarna bening. Banyak strain koloni ini membentuk pigmen yang berwarna kuning gading atau jingga (Soedarto, 2015).

Klasifikasi *S. aureus* (Buchanan *et al.*, 1974)

Kingdom	: Eubacteria
Filum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Eubacteriales
Familly	: Micrococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Species	: <i>Staphylococcus aureus</i>

S. aureus merupakan golongan bakteri penghasil toksin sindrom shock yang menyerang inang pada sel T dan makrofag untuk mempersulit produksi sitotoksin oleh sel T sehingga menyebabkan demam dan sindrom shock (Tjahjadi, 2009). Bakteri ini juga menghasilkan enterotoksin. Pada umumnya strain ini memiliki katalase positif dan koagulase positif, yaitu

mempunyai kemampuan mengkoagulasi plasma darah yang diberi sitrat atau oksalat (Irianto, 2006).

Bakteri *S. aureus* mengandung polisakarida dan protein serta substansi lainya di dalam struktur dinding sel. Beberapa strain *S. aureus* memiliki kapsul yang menghambat fagositosis oleh leukosit polimorfonuklear kecuali terdapat antibodi spesifik. Sebagian besar strain *S. aureus* mempunyai koagulase atau faktor penggumpal sehingga menyebabkan agregasi bakteri (Jawetz *et al.*, 2012).

Menurut Radji, (2010) *S. aureus* mempunyai beberapa faktor virulensi yaitu: a) Protein permukaan yang berfungsi untuk memudahkan kolonisasi pada jaringan inang. b) Beberapa protein *invasin* yang berfungsi untuk membantu invasi dan penyebaran bakteri ke dalam tubuh, seperti leukosidin, kinase dan hialuronidase. c) Beberapa faktor permukaan yang dapat menghambat fagositosis, seperti simpai dan protein A. d) Zat-zat biokimia lain yang diproduksi untuk meningkatkan pertahanan terhadap fagositosis, seperti karotenoid dan katalase. e) Enzim koagulase dan faktor pembeku (*clotting factor*) yang mempengaruhi kerja imunoglobulin tertentu. f) Beberapa toksin yang berfungsi untuk melisiskan membran sel inang, seperti hemolisin, leukotoksin, dan leukosidin. g) Beberapa eksotoksin yang mampu merusak jaringan sel inang sehingga dapat memperberat gejala penyakit. h) Gen resistensi terhadap antimikroba tertentu sehingga bakteri kebal terhadap antimikroba tersebut.

Awalnya bakteri ini rentan terhadap penisilin, tetapi strain yang memproduksi β -laktamase segera lebih mendominasi. Metisilin kemudian diperkenalkan dan menggantikan penisilin sebagai obat terpilih, sampai saat ini masih merupakan obat terpilih untuk strain positif. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) muncul yang disebabkan karena adanya gen *mecA* yang mengkode protein pengikat penisilin dengan afinitas rendah (Gillespie, 2007).

2.5 Antimikroba

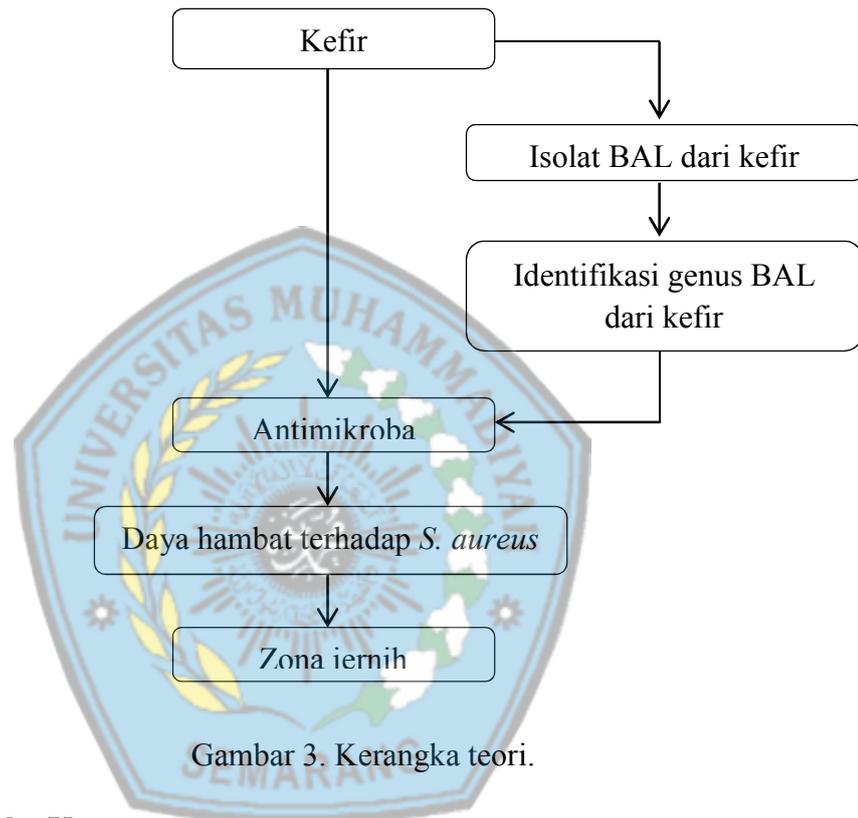
Antimikroba adalah suatu substansi yang dihasilkan oleh mikroorganisme, zat-zat tersebut dalam jumlah yang sedikit mempunyai daya penghambatan kegiatan mikroorganisme. BAL mampu menghasilkan asam organik seperti asam laktat, asam asetat, dan asam butirat. Asam-asam organik tersebut dapat merusak membran sel bakteri dengan cara masuk ke dalam media tumbuh bakteri uji. Asam organik bakteriosin merupakan toksin yang dihasilkan BAL yang dapat mematikan bakteri (Sutrisna, 2013).

Kegunaan uji antimikroba adalah diperolehnya suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Terdapat macam-macam metode uji antimikroba seperti metode difusi, salah satu contohnya adalah metode *disc diffusion* yang digunakan untuk mengetahui aktivitas agen mikroba dapat dilihat dengan terbentuknya zona jernih disekitar kertas cakram. Hambatan pertumbuhan mikroorganisme ditandai dengan terbentuknya zona jernih, sedangkan metode dilusi cair, metode ini menggunakan seri

pengenceran untuk mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimum bactericidal Concentration*) (Pratiwi, 2008).

2.6 Kerangka Teori

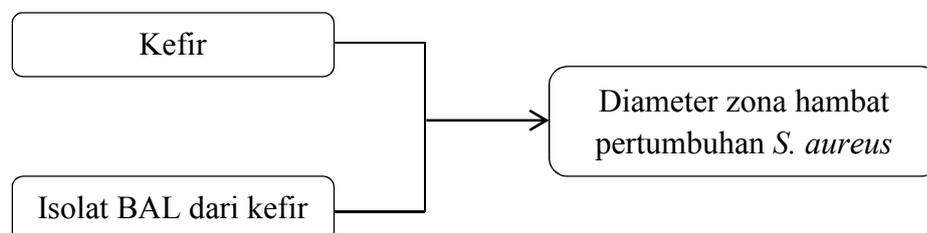
Kerangka teori penelitian sesuai dengan Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka teori.

2.7 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian sesuai dengan Gambar 4.



Gambar 4. Kerangka konsep.