

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Nipah (*Nypa fruticans*)

Menurut Subiandono *et al.*, (2016), *Nypa fruticans* Wumb merupakan tanaman *palmae* yang sering dikelompokkan pula sebagai mangrove/bakau. Nipah adalah tumbuhan sejenis palma yang tumbuh di lingkungan hutan bakau atau daerah pasang-surut di daerah mangrove yang payau (*brackish*). Dalam zonasi kelompok mangrove, nipah tumbuh pada perairan agak ke dalam dan hidup di tepi-tepi sungai air tawar sehingga pengaruh salinitas sudah mulai berkurang. Nipah tumbuh di bagian belakang hutan bakau, terutama di dekat aliran sungai yang memasok lumpur ke pesisir. Palma ini dapat tumbuh di wilayah yang berair agak tawar, sepanjang daerah tersebut masih terpengaruh pasang-surut air laut yang mengantarkan buah-buahannya yang mengapung. Di tempat-tempat yang sesuai, tegakan nipah membentuk jalur lebar tak terputus, kurang lebih sejajar dengan garis pantai. Nipah mampu hidup di atas lahan agak kering atau yang kering sementara air surut. Luas area pertumbuhan nipah di Indonesia diperkirakan 700.000 ha, meliputi wilayah Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Maluku dan Irian Jaya.

N. fruticans merupakan tumbuhan tropis yang termasuk dalam suku Areaceae. Nipah tumbuh di sepanjang sungai yang terpengaruh pasang surut air

laut pada daerah dengan suhu minimum 20°C dan maksimum 32-35°C. *N. fruticans* dikelompokkan pula ke dalam tanaman hutan mangrove (Subiandono *et al.*, 2016). Jenis ini tumbuh rapat berkelompok, seringkali membentuk komunitas murni yang luas di daerah rawarawa atau di sepanjang sungai dekat muara hingga sungai dengan air payau, tetapi di beberapa daerah tumbuh bercampur dengan pohon bakau lain.



Gambar 1. *N. fruticans* (dokumentasi pribadi)

a. Klasifikasi Tanaman Nipah (*Nypa fruticans*)

Klasifikasi Tanaman Nipah (*Nypa fruticans*) menurut Bandini (1996) adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
 Subkingdom : *Tracheobionta*
 Super divisi : *Spermatophyta*
 Divisi : *Magnoliophyta*
 Kelas : *Liliopsida*
 Sub Kelas : *Arecidae*
 Ordo : *Arecales*

Famili : *Arecaceae*
Genus : *Nypa*
Spesies : *Nypa fruticans Wurm*

b. Kandungan Metabolit Sekunder pada Daun Nipah (*Nypa fruticans*)

Hasil skrining fitokimia dari penelitian yang dilakukan oleh Lestari *et al.*, (2016), menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi daun nipah positif mengandung senyawa golongan polifenol, flavonoid, triterpenoid/steroid, saponin dan alkaloid. Pada ekstrak kasar mengandung senyawa golongan polifenol, flavonoid, triterpenoid/steroid, saponin dan alkaloid, fraksi metanol mengandung senyawa polifenol, flavonoid, saponin dan alkaloid, sedangkan fraksi etil asetat dan fraksi n-heksana mengandung senyawa triterpenoid/steroid.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia dari penelitian yang dilakukan oleh Abi (2021), hasil uji didapat dari daun nipah yang telah melalui tahap fermentasi dan kontrol ekstrak daun nipah tanpa melalui proses fermentasi mengandung senyawa flavonoid, steroid, saponin dan alkaloid.

Berdasarkan penelitian Imra *et al.*, (2016), hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun nipah mengandung senyawa kimia aktif antara lain; flavonoid, tanin, fenol hidrokuinon, diterpen, steroid dan saponin. Senyawa-senyawa aktif yang umumnya berperan dalam antioksidan dan antibakteri yakni tanin, flavonoid, saponin dan steroid.

Hasil penelitian Jihad (2021), menunjukkan hasil skrining fitokimia dari daun nipah yang telah difermentasi mengandung flavonoid, steroid/triterpenoid, dan alkaloid. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ekstrak daun nipah mengandung toksisitas dengan kategori sedang. Setelah dilakukan fermentasi, terjadi penurunan pada nilai toksisitas secara signifikan.

2. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat mencegah terbentuknya reaksi radikal bebas (peroksida) dalam oksidasi lipid. Radikal bebas merupakan suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron yang berada di sekitarnya sehingga dapat memicu timbulnya penyakit. Salah satu jenis antioksidan adalah antioksidan sintetik seperti BHA (*butylated hidroxy aniline*) dan BHT (*butylated hidroxy toluen*) telah diketahui memiliki efek samping yang besar antara lain menyebabkan kerusakan hati (Lung & Destiani, 2018).

Pada umumnya, antioksidan dibagi menjadi dua jenis yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik yang banyak digunakan berbahaya bagi kesehatan karena bersifat racun jika dikonsumsi dengan konsentrasi yang berlebihan. Oleh karena itu, diperlukan antioksidan alami yang cenderung tidak memiliki efek samping dan bermanfaat bagi kesehatan. Senyawa

antioksidan alami tumbuhan adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, tokoferol dan asam-asam polifungsional (Rorong, 2008).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gazali *et al.*, (2019), menyatakan bahwa ekstrak etil asetat daun nipah memiliki nilai aktivitas antioksidan yang sangat tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanol yang memiliki nilai aktivitas antioksidan yang masuk dalam kategori kuat. Sedangkan ekstrak n-heksana memiliki aktivitas antioksidan yang masuk dalam kategori rendah.

Ekstrak daun nipah dengan kepolaran meningkat memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dibandingkan ekstrak akar dan biji buah nipah. Berdasarkan nilai IC_{50} dihasilkan ekstrak daun nipah dengan pelarut polar metanol memiliki nilai tertinggi yaitu 17.72 ppm. Nilai ini mendekati nilai IC_{50} standar antioksidan vitamin C yang merupakan senyawa murni dengan nilai 14.81 ppm, sehingga disimpulkan bahwa tumbuhan nipah terutama daun nipah ini memiliki potensi yang tinggi sebagai sumber antioksidan alami (Putri *et al.*, 2013).

Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode yang berbeda. Hal ini bertujuan untuk mengukur karakteristik dari antioksidan. Beberapa metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan tersebut salah satunya adalah metode FRAP.

Metode FRAP merupakan metode yang digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh-tumbuhan. Kelebihan metode ini yaitu murah, reagen yang digunakan mudah disiapkan dan cukup sederhana serta cepat. Kemampuan daya

reduksi ion ferri (Fe^{3+}) dengan metode FRAP yang dapat menggambarkan aktivitas antioksidan (Triyasmono *et al.*, 2017).

Metode reduksi FRAP (*ferric reducing antioxidant power*) untuk pengujian antioksidan karena metode ini dikenal sebagai metode yang secara langsung mengukur antioksidan dalam bahan dan merupakan metode yang dapat digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh-tumbuhan, pengerjaannya mudah, murah dan cepat, reagen yang digunakan cukup sederhana serta tidak menggunakan alat khusus untuk menghitung total antioksidan (Wabula *et al.*, 2019).

3. Produk Fermentasi BAL

Menurut Rahmadi (2019), fermentasi merupakan proses perubahan kimia yang terjadi pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Fermentasi memiliki prinsip dasar yaitu mengaktifkan aktivitas mikroba tertentu agar dapat merubah sifat bahan sehingga dihasilkan produk fermentasi yang bermanfaat.

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri Gram positif, tidak menghasilkan spora, tidak menghasilkan katalase, berbentuk kokus atau batang dan menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir selama fermentasi karbohidrat. Yang tergolong BAL adalah *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus* (Öz *et al.*, 2017).

Sebagian BAL digolongkan sebagai probiotik. Probiotik didefinisikan sebagai suatu mikroba hidup yang ditambahkan ke dalam makanan berupa suplemen yang

memberikan efek menguntungkan pada inang (*host*) dengan cara meningkatkan keseimbangan mikroflora. Syarat minimal suatu bakteri bersifat probiotik adalah (1) termasuk *Generally Recognized as Safe* (GRAS), (2) toleran terhadap garam empedu dan asam, (3) memiliki sifat antagonis terhadap bakteri patogen dan (4) dapat menjaga viabilitas selama proses penyimpanan (Khalil *et al.*, 2012). BAL pada umumnya dapat diisolasi dari berbagai sumber terutama hasil fermentasi, beberapa diantaranya adalah dadih, makanan tradisional fermentasi berbahan dasar susu kerbau (Syukur *et al.*, 2016).

Bakteri asam laktat memfermentasi karbohidrat untuk menghasilkan energi, menggunakan sumber karbon endogen sebagai akseptor elektron. Bakteri asam laktat juga aerotolerant, dan terlindungi terhadap produk akhir oksigen seperti hidrogen peroksida. Bakteriosin adalah suatu peptida antimikroba yang diproduksi oleh beberapa mikroorganisme seperti bakteri asam laktat dan mempunyai sifat stabil pada suhu 100°C, berat molekul rendah (<10 kDa) dan memiliki spectrum luas (Mokoena, 2017).

. Bakteri asam laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus rossiae* yang diisolat dari lemea memiliki ketahanan terhadap suhu 42°C sampai 64°C, pH 2 sampai pH 7, memiliki ketahanan terhadap garam konsentrasi 0,30% sampai 0,90% (Okfrianti *et al.*, 2018).

4. Pasteurisasi

Proses pemanasan dengan pasteurisasi diberi nama dari nama ahli mikrobiologi Prancis, yaitu Louis Pasteur. Pada awalnya proses ini dikembangkan

sebagai upaya untuk mencari metode pengawetan minuman anggur (wine). Pasteur menunjukkan bahwa proses pembusukan pada minuman anggur dapat dicegah jika anggur tersebut dipanaskan pada suhu 60°C selama beberapa waktu (Hafzialman *et al.*, 2014).

Pasteurisasi merupakan proses termal dengan suhu sedang (*Mild Heat Treatment*) yang diberikan pada produk pangan. Tujuan pasteurisasi adalah membunuh mikroba vegetatif tertentu yakni patogen dan inaktivasi enzim, karena pada proses pasteurisasi tidak mematikan semua mikroorganisme vegetatif dan mikroorganisme pembentuk spora sehingga produk hasil pasteurisasi harus dikemas atau disimpan pada suhu rendah dengan penambahan pengawet, pengemas atmosfer termodifikasi, pengaturan pH, atau pengaturan aktivitas air untuk mengendalikan pertumbuhan mikroba (Khurniyati *et al.*, 2015).

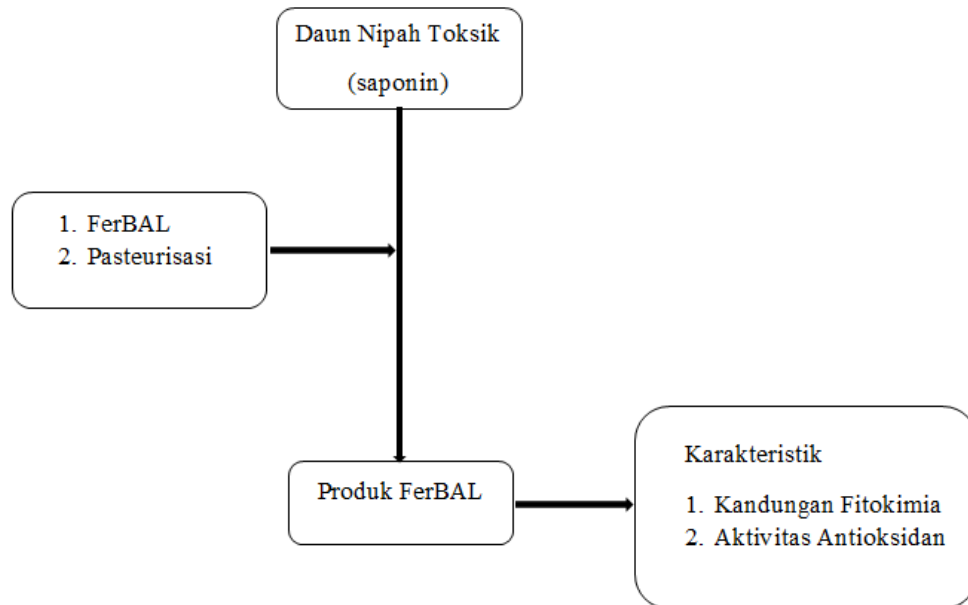
Pasteurisasi merupakan proses pemanasan pada suhu 71°C selama 15 detik, dilakukan dengan tujuan untuk membunuh semua bakteri patogen serta sebagian bakteri pembusuk dan menginaktifkan enzim-enzim yang berada di dalam susu sehingga masa simpannya dapat diperpanjang dengan tidak mengurangi cita rasa dan nilai gizi yang terkandung di dalamnya. Proses ini disebut juga dengan pasteurisasi *continuous* yang digunakan dalam proses pasteurisasi susu dengan skala besar atau pabrik. Sementara metode yang biasanya digunakan dalam skala rumah tangga yaitu metode *batch*, dimana proses pemanasan susu dilakukan pada suhu 61-63°C dengan waktu kurang lebih 30 menit dengan cara susu dalam botol

dipanaskan dengan menempatkannya pada wadah yang berisi air (*steam*) lalu dilakukan proses pendinginan (Wulandari *et al.*, 2016).

Proses pasteurisasi secara umum dapat mengawetkan produk pangan dengan adanya inaktivasi enzim dan pembunuhan mikroorganisme yang sensitif terhadap panas (terutama khamir, kapang, dan beberapa bakteri yang tidak membentuk spora), tetapi hanya sedikit menyebabkan perubahan/penurunan mutu gizi dan organoleptik. Kemampuan proses pemanasan dan peningkatan daya awet yang dihasilkan dari proses pasteurisasi ini dipengaruhi oleh karakteristik bahan pangan, terutama nilai pH. Kondisi dan tujuan pasteurisasi dari beberapa produk pangan dapat berbeda-beda tergantung dari pH produk (Hafzialman *et al.*, 2014).

Proses pasteurisasi dapat dilakukan dengan beberapa cara, dengan cara tidak kontinyu (*batch*) dan kontinyu. Pasteurisasi secara *batch* dilakukan dengan memanaskan bahan pangan pada suhu dan waktu pasteurisasi tertentu, selanjutnya dikemas dalam kemasan steril dengan teknik pengisian *hot filling*. Sementara pasteurisasi kontinyu dilakukan dengan menggunakan pelat pemindah panas (*Plate Heat Exchanger*). Proses berlangsung tanpa terputus, bahan yang telah dipasteurisasi langsung dibawa ketahap pendinginan dan langsung dikemas. Cara kontinyu menggunakan suhu yang lebih tinggi dengan waktu proses yang lebih singkat dibandingkan metode *batch* (Hafzialman *et al.*, 2014).

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

C. Hipotesis

Hipotesis yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Terdapat pengaruh dari metode *high temperature short time* (HTST) terhadap aktivitas antioksidan produk fermentasi bakteri asam laktat ekstrak daun nipah
2. Terdapat pengaruh dari metode *low temperature long time* (LTLT) terhadap aktivitas antioksidan produk fermentasi bakteri asam laktat ekstrak daun nipah