

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kelapa

2.1.1. Botani Tanaman Kelapa

Tanaman kelapa memiliki nama ilmiah *Cocos nucifera*, Linnaeus, yang termasuk ke dalam divisi *spermatophyta*, kelas *monocotyledonae*, familia *palmales* dan genus *cocos*. Pertumbuhan dari tanaman kelapa pada umumnya tegak dan menjulang ke atas dan biasanya tumbuh di daerah sempadan sungai, tepian pantai, dan batangnya tumbuh melengkung dan ke arah matahari (Mardiatmoko dan Mira, 2018). Tanaman kelapa tumbuh di daerah yang memiliki iklim lembab dan panas. suhu yang optimum dalam pertumbuhan kelapa sekitar suhu mencapai 27⁰C. Udara yang terlalu kering tidak cocok untuk pertumbuhan kelapa, karena dapat mengakibatkan gugurnya buah-buahan muda yang masih terlalu muda. Penyiraman pada tanaman kelapa di perkiran dalam kurun waktu 2000 jam per tahun dan sekitar 120 jam untuk setiap bulannya hal tersebut menjadikannya faktor limit yang digunakan dalam pertumbuhan pada buah tanaman kelapa (Santoso dan Mansjur, 1982).



Gambar 1.1. Tanaman Kelapa
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Secara umum tanaman kelapa dibagi menjadi 3 jenis yaitu: pertama, jenis kelapa dalam yang jangkung (*tall*), kelapa ini mencakup lebih dari 90% kelapa yang ada di dunia, kelapa jenis ini memiliki tinggi tanaman kelapa dewasa berkisaran 10-30 meter, jenis kelapa dalam ini dapat memproduksi kopra. Kedua, jenis kelapa

genjah yang memiliki panjang batang kurang dari 5 meter (yang sudah dewasa), karena tumbuhnya tidak terlalu tinggi membuat jenis tanama kelapa genjah di tanam di kebun rumah atau ditanam sepanjang jalan pada beberapa kota di Bali, jenis kelapa genjah ini dapat memproduksi pembuatan gula merah. Ketiga, jenis kelapa hibrida yang merupakan persilangan dari jenis kelapa jangkung dan kelapa genjah, persilangan tersebut dilakukan untuk memperoleh sifat unggul dari kedua induk jenis tanaman kelapa tersebut, jenis kelapa hibrida ini dapat memproduksi minyak dan kopra (Simpala, dkk, 2021).

Tanaman kelapa merupakan salah satu tanaman yang serba guna, hal tersebut di karena tanaman kelapa ini memiliki keragaman kultivar yang tinggi. Tanaman kelapa ini, pada bagian daun, batang dan buah memiliki fungsinya masing-masing (Gunawati, dkk, 2018). Alternatif produk yang dapat dikembangkan antara lain: minyak kelapa murni, tepung kelapa kering, minyak goreng sehat, arang tempurung, karbon aktif, asap cair, gula kelapa, serat sebuk kelapa, serbuk sabut kelapa, kayu kelapa, minuman air kelapa, *nata de coco*, *coconut cream powder*, santan cair/krim dan lain sebagainya (Novariant, 2021).

2.1.2. Buah Kelapa

Adapun bagian-bagian yang ada di buah kelapa, sebagai berikut : kulit luar yang memiliki permukaan yang mengkilap dan licin, dengan warna yang bermacam-macam mulai dari berwarna hijau sampai berwarna coklat tua, tetapi sesuai dengan kematangan buah kelapa tersebut. Bagian dari sabut kelapa, yang memiliki bagian yang cukup besar yaitu sekitar 35% dari bentuk keseluruhan buah. Tempurung kelapa (batok) ialah bagian lapisan keras yang biasa dijadikan arang untuk bahan baku kayu bakar ataupun bisa dijadikan sebagai arang aktif dalam industri pengolahan, kulit daging buah kelapa dapat dilihat pada bagian lapisan yang berwarna coklat pada bagian terluar daging buah. Daging buah ialah bagian yang berwarna putih dan memiliki ketebal mencapai 8-15 mm, pada bagian ini memiliki kandungan bermacam zat gizi, seperti minyak nabati, santan kelapa dan terakhir terdapat air kelapa yang memiliki sedikit kadar karbohidrat, lemak, protein, dan komponen mineral, air kelapa juga di gunakan untuk media pertumbuhan dari

mikroba, contohnya *Acetobacter xylinum* dalam produksi *nata de coco* (Putri, 2019).



Gambar: Buah kelapa
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Buah kelapa memiliki kualitas kandungan nutrisi yang di pengaruhi dengan tingkat kematanga buah, banyaknya kandungan nutrisi yang baik terdapat pada buah kelapa secara otomatis semakin baik pula kualitas santan yang dihasilkan (Muchin, dkk, 2016).

Table 1.2. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai macam kematangan

Komposisi	Buah Muda	Setengah Tua	Buah Tua
Kalori (kal)	68,0 kal	180,0 kal	389,0 kal
Protein	1,0 g	4,0 g	3,4 g
Lemak	0,9 g	13,0 g	34,7 g
Karbohidrat	14,0 g	10,0 g	14,0 g
Kalsium	17,0 mg	8,0 mg	21,0 mg
Fosfor	30,0 mg	1,3 mg	21,0 mg
Besi	1,0 mg	10,0 mg	2,0 mg
Aktivitas vitamin A	0,0 Iu	10,0 Iu	0,0 Iu
Thiamin	0,0 mg	0,5 mg	0,1 mg
Asam askorbat	4,0 mg	4,0 mg	2,0 mg
Bagian yang dapat dimakan	53,0 g	53,0 mg	53,0 mg

Sumber: Thieme, 1968

Buah kelapa yang sudah matang (tua) biasanya akan dipanen saat memasuki 11-12 bulan. Maka dari itu, buah kelapa yang tepat dijadikan untuk olahan dalam bentuk minyak murni harus di umur 12 bulan. Hal tersebut dikarenakan kandungan kimia daging buah kelapa harus dipastikan berdasarkan umur buah kelapa di setiap tingkat kematangannya. Kelapa yang segar memiliki kandungan minyak sekitar 30-

35%, kadar minyak di tentukan oleh kematangan (tua) pada buah kelapa, dan jika semakin tua buah kelapa maka otomatis akan tinggi pula kandungan kadar minyaknya (Soro, dkk, 2016).

Daging buah kelapa memiliki kandungan lemak yang banyak. Kandungan dari asam lemak yang terdapat di daging buah kelapa sekita 90%, kandungan asam lemak jenuh dan tak jenuh memiliki sekitar 10%. Meskipun termasuk kedalam golongan minyak jenuh, minyak kelapa juga dapat digolongkan kedalam minyak yang memiliki unsur kimia berantai karbon sedang atau disebut juga dengan *Medium Chain Fatty Acids* (MCFA). Adapun keunggulan yang terdapat pada asam lemak rantai sedang jika perbandingkan dengan kandungan asam lemak yang berantai panjang yaitu pada asam lemak rantai sedang lebih mudah di cerna maupun di serap. Jika asam lemak rantai sedang di konsumsi bisa langsung di cerna di dalam usus tanpa proses enzimatik dan hidrolisis, dan langsung di pasok ke dalam aliran darah dan dibawa ke hati agardi metabolisir menjadi suatu energi bagi tubuh (Putri, 2019).

Daging buah kelapa memiliki kandungan lemak, sebagian besar tersusun oleh asam lemak jenuh rantai medium atau ALRM, yang mempunyai 6-12 kandungan atom karbon pada *glicerol backbond*. Kandungan asam laurat (C12) ialah suatu unsur utama yang terdapat di buah kelapa. Kandungan dari asam laurat mempunyai kemampuan yang sangat bagus untuk antimikroba. Selain sumber lemak, daging buah kelapa juga menjadi sumber asam amino, terdapat sekitar 15 jenis asam amino dan 10 diantaranya ialah asam amino esensial. Kandungan asam amino esensial tergolong sangat diperlukan dalam metabolisme dalam tubuh manusia, akan tetapi tidak bisa di sintesis oleh tubuh, hanya bisa didapatkan dari makanan yang dikonsumsi (Karouw dan Budi, 2018).

2.1.3. Santan Kelapa

Cairan yang dihasilkan oleh daging kelapa yang di parut dan di peras dengan penambahan air ataupun tanpa penambahan air sehingga mengeluarkan cairan berwarna putih sering disebut dengan santan kelapa (sari daging kelapa). Santan kelapa dikategorikan sebagai pengemulsi minyak dalam air, santan kepala pada

umumnya dimanfaatkan sebagai bahan campuran masakan dan pembuatan kue (Muchin, dkk, 2016). Santan kelapa yang diperoleh merupakan hasil dari produk olahan agar memperoleh kekentalan santan yang di dapat sebaiknya ditambahkan emulsifier (penjaga kestabilan minyak dan air) sehingga emulsinya lebih stabil (Soro, dkk, 2016).

Santan kelapa (*coconut milk*) memiliki emulsi lemak tergabung didalam air berwarna putih seperti warna susu yang memiliki kandungan protein dan kandungan zat-zat gizi lainnya. Emulsi minyak yang terkandung dalam air santan akan di stabilisasi secara alami oleh protein (globulin dan albumin) serta fosfolipida (Kumulontang, 2015). Mendapatkan komposisi santan kelapa dilakukan dengan bervariasi tergantung dari varitas kelapa yang digunakan, daerah tempat kelapa tersebut tumbuh dan umur. Komposisi santan juga memiliki konsentrasi yang berbeda tergantung dengan cara pembuatannya dan efisien ekstraksinya. Jika melakukan peremasan dengan menggunakan tangan maka ekstrak santan yang didapat sebanyak 52,9%, jika dengan waring blander akan di dapat santan sebanyak 61,9%, menggunakan kempa hidrolik dengan 6000 psi di dapat sebanyak 70,3 % santan, dan melakukan pemerasan dengan cara kombinasi (di parut, blander dan kempa hidrolik) di dapat santan sebanyak 72,5% (Dachlan dan Dwi, 1984).

Table 2.2. Perbandingan Komposisi dari Santan Murni dan Santan dengan Penambahan Air

Komposisi	Santan Murni	Santan Dengan Penambahan Air
Kalori	324 kal	122 kal
Protein	4,2 g	2 g
Lemak	34,3 g	10 g
Karbohidrat	5,6 g	7,6 g
Kalsium	14 mg	25 mg
Fosfor	1,9 mg	0,1 mg
Vitamin A	0 mg	0 mg
Thiamin	0 mg	0 mg
Air	54,9 g	80 g
Daging yang dapat dimakan	100 g	100 g

Sumber: Cheosakul, 1967

Komposisi dari santan kelapa juga memiliki perbedaan tergantung berdasarkan kandungan yang terdapat pada daging buah kelapa yang digunakan dan tergantung dari jumlah dari jumlah air yang ditambahkan dalam proses pemerasan santan.

Santan kelapa memiliki bentuk yang cair yang merupakan hasil dari ekstraksi dari parutan dengan penambahan air. Jika santan didiamkan lama-kelamaan akan terlihat perbedaan (pemisah) antara bagian yang memiliki kandungan minyak yang banyak dan bagian yang kurang memiliki kandungan minyak. Bagian yang memiliki kandungan minyak yang banyak disebut dengan santan krim, sedangkan pada bagian yang memiliki kandungan minyaknya sedikit disebut dengan skim. Hal tersebut terjadi karena krim santan lebih ringan jika dibandingkan dengan skim, karena krim santan berada di permukaan (atas) dan skim berada di bagian dasar (bawah) (Soro, dkk, 2016). Santan mempunyai manfaat yang banyak salahsatunya terdapat pada kandungan berupa asam lemak jenuh ialah asam laurat. Asam laurat ialah asam lemak yang memiliki ikatan kimia rantai sedang (*medium chain fatty acid*) yang juga bisa di jumpai secara alami pada ASI (Kumolontang, 2015). Banyaknya kandungan asam lemak rantai sedang dan asam laurat yang memiliki aktivitas antibakteri patogen serta antivirus (Su'i, dkk, 2021).

Santan kelapa memiliki peluang untuk menggantikan susu sapi, karena santan tidak memiliki kandungan laktosa seperti kandungan yang di miliki oleh susu sapi sehingga santan dapat di konsumsi oleh orang-orang yang memiliki derita *lactose intolerant* (sistem pencernaan yang tidak dapat mencerna laktosa). Kandungan lemak yang terdapat di santan merupakan jenis lemak nabati yang tidak mengandung kolesterol seperti yang terkandung dalam susu sapi. Selain itu santan juga mempunyai berbagai jenis lemak, seperti lemak tak jenuh tunggal, lemak omega 3, lemak tak jenuh ganda, lemak jenuh, dan lemak omega 6 (Kumolontang, 2015).

2.2.Madu

Madu merupakan suatu zat yang memiliki rasa alami yang dihasilkan oleh lebah dengan bahan baku yang berasal dari nektar bunga (Hana, dkk, 2020). Madu

dapat diproduksi oleh 2 jenis lebah yaitu: lebah liar seperti *Apis dorsata* dan lebah budidaya seperti *Trigoderma* spp, lebah budidaya di peroleh dari tanaman pertanian dan tanaman buah-buahan (Octaviani, dkk, 2021).

Kandungan senyawa yang terdapat di dalam madu ialah senyawa yang disebut asam organik. Adanya asam organik yang terkandung didalam madu menjadi bukti dari ketahanan madu terhadap ada atau tidaknya pertumbuhan mikroba, terkhusus pada bakteri yang menyebabkan penyakit (pathogen) serta bakteri yang menghasilkan racun. Asam organik yang terkandung di dalam madu yaitu berupa asam format, asam oksalat, asam asetat, asam glukonat, asam suksinat, asam piroglutamat, asam malat, asam laktat, asam sitrat, asam butirat, asam tartrat dan asam piruvat. Madu juga terkandung asam amino, mineral, enzim, vitamin, kalori dan gula. Adapun kandungan gula yang terkandung di dalam madu ialah fruktosa 40%, glukosa 34% dan sukrosa 2% (Erwati, 2019).

Zat yang terkandung di dalam madu memiliki sifat bakteriostatik dan bakterisidal seperti yang terkandung dalam antibiotik. Bakteri tidak mampu berkembang dan hidup di dalam madu, hal tersebut dikarenakan madu memiliki kandungan unsur kalium yang mana unsur kalium mampu mencegah kelembaban sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diketahui bahwasannya madu mempunyai aktivitas antibiotik spektrum luas dalam mencegah bakteri bersifat pathogen. Kandungan fenol, komponen peroksida dan non-peroksida juga terkandung di dalam madu, selain itu viskositas yang cukup kental dan pH yang juga rendah mampu dalam menghambat pertumbuhan bakteri. sifat hidroskopik yang dimiliki madu juga dapat menarik air dari lingkungan tempat hidup bakteri yang akan mengakibatkan bakteri mengalami dehidrasi (Winery, dkk, 2014).

2.3.Yoghurt

Yoghurt ialah suatu produk yang di dapat dari proses fermentasi susu dengan memanfaatkan bakteri asam laktat dalam prosesnya. Yoghurt juga merupakan minuman yang fungsional karena memiliki manfaat bagi kesehatan serta kaya akan nutrisi, serta dapat meningkatkan bakteri baik pada lingkungan usus

sehingga mampu meningkatkan kekebalan tubuh. Salah satu sistem dalam produksi yoghurt dapat menggunakan cara menurunkan pH dari protein susu pada titik isoelektrik (pH 4,6) dengan penambahan starter bakteri selama proses fermentasi laktosa menjadi asam laktat. Starter bakteri pada yoghurt yang biasa dipakai dalam pembuatan yoghurt ialah *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*, bakteri ini mampu melakukan fermentasi laktosa (Afiyah, dkk, 2021).

2.3.1. Fermentasi

Fermentasi juga bisa diartikan sebagai suatu aplikasi metabolisme yang melibatkan mikroba untuk merombak bahan baku utama makanan atau minuman menjadi suatu produk yang memiliki nilai tinggi, seperti asam-asam organik, biopolimer, antibiotika, dan protein sel tunggal (Lawalata, dkk, 2020). Pada saat melakukan proses fermentasi tersebut, akan dibantu dengan adanya bakteri asam laktat yang merupakan agensia probiotik. Pada saat melakukan suatu penelitian mengenai fermentasi, akan dilakukan yang namanya formulasi untuk beberapa variasi kultur campuran bakteri dari asam laktat (BAL) diantaranya yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophiles* (Setiarto, dkk, 2018).

2.3.2. Bakteri Asam Laktat

Bakteri Asam Laktat (BAL) ialah kelompok bakteri yang termasuk berbentuk bulat ataupun batang, gram positif dan tidak menghasilkan spora, yang dapat memproduksi asam laktat sebagai karbohidrat (Setiarto, 2021). Golongan dari bakteri asam laktat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu golongan pertama, bakteri homofermentatif yang mana bakteri tersebut dapat melakukan fermentasi laktosa dan akan menghasilkan 85% asam laktat, sedangkan golongan kedua, bakteri heterofermentasi yang merupakan bakteri yang bisa melakukan fermentasi laktosa dan akan menghasilkan sekitar 40% asam laktat sekaligus sekitar 60% asam asetat. Bakteri dari pembentuk asam laktat yang akan menghasilkan sejumlah bakteri yang memiliki komponen antimikroba seperti hidrogen peroksida, bakteriosin, etanol, dan asam-asam organik (Sandi, dkk, 2015).

Bakteri asam laktat (BAL) memiliki sifat pengawet dari produk yang dihasilkan, tetapi sekarang sudah berkembang untuk penerapannya sebagai senyawa yang dihasilkan dengan tujuan utama dari bahan pengawet pangan baik terhadap produk dari fermentasi ataupun nonfermentasi. Adanya efek pengawet dari bakteri asam laktat ini karena dapat memproduksi senyawa-senyawa yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan berbagai mikroba. Adapun sifat dari antimikroba tersebut disebabkan sebagian besar oleh pembentukan dari asam asetat dan asam laktat serta penurunan pada pH yang dihasilkan (Setiarto, 2021).

2.3.3. Klasifikasi Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat (BAL) ini dapat digolongkan ke dalam beberapa genus antara lain, yaitu: *Streptococcus* (termasuk *Lactococcus*), *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*. Bakteri asam laktat diklasifikasikan menjadi 12 genera antara lain ialah *Aerococcus*, *Carbobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Lueconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vogococcus*, dan *Wiessela*; dari klasifikasi genus tersebut yang paling sering digunakan sebagai probiotik ialah *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, dan *Streptococcus*.

Nama dari bakteri asam laktat didapatkan berdasarkan kemampuannya dalam memfermentasi gula menjadi asam laktat. Mikroorganisme (bakteri asam laktat) juga memiliki peran sebagai perubahan warna, pencernaan, tekstur, dan kualitas nutrisi dari produk fermentasi. Bakteri asam laktat dibidang industri telah banyak digunakan secara luas terutama digunakan sebagai kultur starter untuk berbagai ragam fermentasi sayuran, roti, dan susu (Setiarto, 2021). Beberapa jenis bakteri asam laktat antara lain sebagai berikut (Sumanti, 2008):

- 1) *Streptococcus lactis* *Streptococcus cremoris*, dan *Streptococcus thermophilus*. Termasuk kedalam bakteri gram positif yang memiliki bentuk bulat (coccus) yang terdapat sebagai rantai dan semuanya mempunyai nilai ekonomis penting dalam industry susu.
- 2) *Pediococcus cerevisae*. Merupakan golongan bakteri gram positif yang memiliki bentuk bulat, khususnya terdapat empat (tetrads) atau berpasangan.

Jenis dari *Pediococcus cerevisae* ini tercatat sebagai perusak bir dan anggur, bakteri ini memiliki peran penting untuk fermentasi daging ataupun sayuran.

- 3) *Leuconostoc dextranicum* dan *Leuconostoc mesenteroides* termasuk dalam bakteri gram positif berbentuk bulat dan terdapat secara rantai pendek atau berpasangan. *Leuconostoc dextranicum* dan *Leuconostoc mesenteroides* ini memiliki fungsi sebagai perusakan larutan gula dengan produksi pertumbuhan dekstran berlendir. Akan tetapi, bakteri-bakteri ini termasuk jenis yang penting dalam 18 permulaan fermentasi sayuran dan juga ditemukan dalam anggur, sari buah dan bahan pangan lainnya.
- 4) *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus plantarum*. Termasuk kedalam bakteri yang memiliki bentuk batang, dan tergolong bakteri gram positif dan sering berbentuk rantai dan pasangan dari bentuk sel-selnya. Jenis bakteri ini pada umumnya dapat bertahan dalam keadaan asam jika dibandingkan dari jenis-jenis *Streptococcus* atau *Pediococcus*, oleh karena itu jadi lebih banyak di temukan pada sayur-sayuran.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN