

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1. Pemanfaatan Santan

#### 4.1.1. Es Krim

Es krim merupakan salah satu produk frozen dessert yang dibuat dari lemak, susu, gula sebagai bahan pemanis, zat penstabil dan bahan padat yang bukan lemak (Muaris, 2006 dalam Perdani et al, 2017). Nilai gizi suatu produk es krim tergantung pada nilai gizi bahan baku yang digunakan dan komponen utama pada pembuatan es krim yaitu lemak dari produk pangan yang ditambahkan. Lemak hewani maupun nabati dapat digunakan dalam pembuatan es krim, tetapi penggunaan lemak hewani dapat berpengaruh terhadap penderita hiperkolesterolemia yaitu keadaan dimana kadar kolesterol dalam darah sudah melebihi batas normal dalam tubuh (Oetoro, 2007 dalam Yani, 2015). Sehingga penggunaan lemak nabati seperti santan dapat menjadi bahan dasar pembuatan es krim yang dapat dikonsumsi dengan aman oleh penderita kolesterol dan orang yang alergi terhadap susu.

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa bahan dalam pembuatan es krim yang digunakan yaitu kombinasi santan dengan beberapa produk tambahan pangan lain. Pada penelitian Hafidhitama et al, 2017 dan Jumiati et al. 2015 digunakan kombinasi santan dengan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*) yaitu merupakan umbi – umbian yang menjadi sumber karbohidrat dan memiliki warna ungu alami yang berasal dari antosianin. Antosianin memiliki fungsi utama yaitu sebagai antioksidan, mencegah kanker dan dapat menangkap radikal bebas. Antosianin berasal dari turunan mono atau diasetil 3-(2-glukosil) glukosil-5-glukosil peonidin dan sianidin (Suda dkk., 2003 dalam Novi et al. 2013). Pada penelitian Anwar et al. 2016 digunakan kombinasi santan dengan tepung ubi hutan (*Dioscorea hispida dennts*) yaitu merupakan umbi – umbian yang mempunyai kandungan gizi tinggi sehingga penambahan tepung ubi hutan kedalam es krim mampu menghasilkan cita rasa dan kualitas yang baik (Anwar et al. 2016 ). Pada penelitian Ismiyati et al. 2019 digunakan kombinasi santan dengan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) yaitu merupakan tumbuhan yang batang dan rimpangnya digunakan sebagai pengobatan untuk kesehatan tubuh (Raden, et al. 2018). Pada rimpang temulawak mengandung antioksidan seperti fenol, flavonoid dan kurkumin. Selain itu juga mengandung komponen utama dari rimpang temulawak yaitu pati, serat kasar, protein, kurkumunoid, abu, mineral dan minyak atsiri yang terdiri dari *mirsen*, *d-kamfer*,

*xanthorrhizol*, *siklo isoren*, *zingiberen*, *zingeberol* (Wijayakusuma, 2007 dalam Bintari et al, 2014). Pada penelitian Perdani et al, 2017 digunakan kombinasi santan dengan bubur kelapa gading (*C. Nucifera var eburnea*) yaitu merupakan varietas yang berbentuk bulat dan berwarna kuning gading, serta produksinya tinggi dan memiliki kandungan lemak sebesar 6,4 % dan 0,8 % protein (Warisno, 2007 dalam Perdani et al, 2017). Sedangkan pada penelitian Hemali, et al. 2015 digunakan kombinasi santan dengan bubur jambu biji (*Psidium guajava*) yang merupakan tanaman buah yang memiliki kandungan lemak 0,4-0,7 %, abu 1 %, protein 0,8 – 1,5 %, air 74 – 87 %, riboflavin, vitamin B dan beberapa mineral lainnya (Ratnawati, 2009 dalam Wijaya et al, 2019).

#### **4.1.1.1. Overrun**

Overrun merupakan salah satu parameter yang menentukan mutu akhir produk es krim. Berdasarkan tabel 2 penelitian Hafidhitama et al, (2017) dengan kombinasi santan dan ubi jalar, penelitian Jumiati et al. (2015) dengan kombinasi santan dan bubur ubi jalar ungu, dan penelitian Ismiyati et al. (2019) dengan kombinasi santan dan temulawak mengalami kenaikan overrun dengan semakin banyaknya santan yang digunakan dan mengalami penurunan overrun dengan semakin banyaknya ubi jalar ungu dan temulawak yang digunakan. Menurut Arbuckle dan Marshall, 1996 dalam Jumiati et al. 2015 dan Menurut Wijayakusuma, 2007 dalam Bintari et al, 2014 ubi jalar ungu dan rimpang temulawak mengandung komponen utama yaitu pati. Selama proses pemanasan, terjadi proses gelatinisasi pati yang mengakibatkan viskositas tinggi dan adonan es krim menjadi kental sehingga udara sulit untuk masuk ke permukaan adonan dan es krim tidak dapat mengembang dengan sempurna dan hal ini menghasilkan overrun yang rendah. Kandungan pati juga dapat mengikat air yang dapat mencegah melelehnya es krim. Pada penelitian Perdani et al, (2017) dengan kombinasi santan dan bubur kelapa gading mengalami kenaikan overrun dengan semakin banyaknya santan yang digunakan dan penurunan overrun dengan semakin banyaknya bubur kelapa gading yang digunakan. Hal ini menurut Perdani et al, 2017 bubur kelapa gading memiliki kemampuan menyerap air sehingga bubur kelapa gading yang digunakan sedikit akan mempengaruhi viskositas menjadi turun akibatnya overrun yang dihasilkan tinggi.

Peningkatan overrun pada es krim yang dihasilkan dipengaruhi oleh meningkatnya kadar lemak yang berasal dari santan kelapa dan viskositas yang rendah. Menurut Padaga dan Sawitri, 2006 dalam Jumiati et al. 2015 kadar protein juga dapat berpengaruh terhadap peningkatan overrun karena unsur protein berfungsi sebagai membantu pembuihan, menstabilkan emulsi lemak pada proses homogenisasi, dan meningkatkan daya ikat air yang dapat mempengaruhi kekentalan dan tekstur es krim. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Effendy, 2007 dalam Perdani et al, 2017 yaitu faktor yang mempengaruhi overrun meliputi proses homogenisasi, pembekuan, viskositas, dan kandungan lemak. Peningkatan overrun dapat menghasilkan es krim bertekstur lunak, lembut dan cepat meleleh, sedangkan penurunan overrun menghasilkan es krim yang beku dan bertekstur lebih keras (Srianta et al, 2007 dalam Ismiyati et al. 2019). Menurut Padaga dan Saritiw dalam Jumiati et al. 2015 standar mutu overrun produk es krim yang dihasilkan pada skala industri besar yaitu 70 – 80 % dan pada skala rumah tangga 30 – 40 %. Sedangkan hasil overrun pada penelitian Hafidhitama et al, (2017), Jumiati et al. (2015), Ismiyati et al. (2019), Perdani et al, (2017) yaitu 32 – 49 % sehingga sudah sesuai standar mutu overrun es krim pada skala rumah tangga.

#### **4.1.1.2. Kadar Lemak**

Kadar lemak merupakan salah satu parameter karakteristik kimia pada produk pangan. Dalam proses pembentukan struktur es krim, lemak sangat dibutuhkan karena besar globular lemak dapat membentuk granula yang akan menentukan besar ukuran rongga udara dalam sel sehingga dapat menghasilkan tekstur lembut dan membantu menghasilkan titik leleh yang diinginkan (Nissa, 2013 dalam Anwar et al, 2016). Berdasarkan tabel 2 penelitian Jumiati et al. (2015) dengan kombinasi santan dan bubur ubi jalar ungu, penelitian Anwar et al. (2016) dengan kombinasi santan dan tepung ubi hutan, dan penelitian Hemali, et al. (2015) dengan kombinasi santan dan bubur jambu biji mengalami kenaikan kadar lemak dengan semakin banyak santan yang digunakan. Kenaikan kadar lemak disebabkan karena kandungan terbesar dalam santan adalah lemak yaitu sebesar 32-40 % (Hartati et al, 2017). Sehingga semakin banyak santan yang ditambahkan maka kadar lemak yang dihasilkan akan semakin tinggi. Kadar lemak yang tinggi akan mempengaruhi karakteristik produk pangan dan umur

simpan yang menyebabkan akan cepat mengalami ketengikan pada produk karena adanya reaksi oksidasi dalam produk pangan (Winarno, 2004 dalam Fiana et al, 2019). Kadar lemak santan kelapa yang tinggi pada produk es krim akan menyebabkan overrun menjadi tinggi dan viskositas menurun.

Sedangkan hasil kadar lemak yang semakin menurun dengan semakin banyaknya ubi jalar ungu, tepung ubi hutan dan bubur kelapa gading yang digunakan disebabkan oleh kandungan kadar lemak pada ubi jalar ungu sebesar 0,34 % (Jumiati et al. 2015), kadar lemak tepung ubi hutan sebesar 1,18 % (Anwar et al. 2016), kadar lemak jambu biji sebesar 0,4 – 0,7 % (Ratnawati, 2009 dalam Wijaya et al, 2019) dan hal ini menjadikan kadar lemak lebih rendah daripada kadar lemak santan. Sehingga penambahan ubi jalar ungu, tepung ubi hutan dan bubur kelapa gading yang semakin banyak akan menurunkan kadar lemak dalam es krim. Rendahnya kadar lemak yang dihasilkan pada produk es krim juga disebabkan oleh terjadinya pengkristalan lemak selama proses pembuatan es krim yang akan membentuk *fat globule* yang dapat menangkap air dan udara sehingga kadar lemak yang dihasilkan menurun (Anwar et al. 2016). Standar kadar lemak pada produk es krim menurut SNI 01-3713-1995 yaitu minimal kadar lemak yang dihasilkan pada produk es krim sebesar 5 % dan pada penelitian Jumiati et al. (2015), Anwar et al. (2016), Hemali, et al. (2015) sudah memenuhi standar yaitu kadar lemak sebesar 10 – 15 %.

#### **4.1.1.3. Organoleptik**

Uji organoleptik merupakan kriteria utama untuk menentukan kualitas suatu produk dengan diuji secara langsung oleh panelis. Uji organoleptik meliputi aroma, warna, rasa, tekstur. Aroma merupakan bau yang dihasilkan dari suatu produk pangan masuk ke rongga hidung (Kemp et al., 2009 dalam Ivani, 2017). Warna merupakan sensori pertama yang dilihat langsung oleh panelis sebagai penentu mutu suatu produk, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberikan kesan tersendiri terhadap panelis (J.K.Negara et al, 2016). Rasa merupakan kriteria utama untuk menentukan produk disukai atau tidak dengan mengamati dan mencoba sampel produk pangan (Kumolontang, et al. 2015). Dan tekstur merupakan ciri suatu bahan yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur

pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Midayanto dan Yuwono, 2014 dalam Ivani, 2017).

Berdasarkan tabel 2 warna yang dihasilkan pada penelitian Jumiati et al. (2015) dengan kombinasi santan dan bubur ubi jalar ungu, pada penelitian Perdani et al, (2017) dengan kombinasi santan dan bubur kelapa gading, pada penelitian Ismiyati et al. (2019) dengan kombinasi santan dan temulawak dan pada penelitian Hemali, et al. (2015) dengan kombinasi santan dan bubur jambu biji mengalami penurunan warna dengan semakin banyaknya santan yang ditambahkan dan warna pada es krim mengalami peningkatan dengan semakin banyaknya bubur ubi jalar ungu, temulawak, bubur kelapa gading dan bubur jambu biji yang ditambahkan. Warna yang dihasilkan disebabkan oleh produk pangan yang ditambahkan. Penambahan ubi jalar ungu dapat menyebabkan warna es krim semakin menarik karena warna ungu yang dihasilkan, hal ini dikarenakan menurut Jumiati et al. 2015 ubi jalar ungu memberikan warna ungu yang berasal dari pigmen antosianin sehingga penambahan ubi jalar ungu dapat menjadi daya tarik panelis. Sedangkan penambahan santan kedalam produk es krim memberikan warna akhir produk yaitu berwarna putih kekuningan hal ini menurut Perdani et al, 2017 pada santan kelapa mengandung zat warna karoten yaitu merupakan hidrokarbon yang tidak jenuh dan tidak stabil pada suhu tinggi yang memberikan efek putih kekuningan sehingga warna yang dihasilkan kurang menarik daya tarik panelis.

Rasa yang dihasilkan pada penelitian Hafidhitama et al, (2017) dengan kombinasi santan dan ubi jalar, pada penelitian Jumiati et al. (2015) dengan kombinasi santan dan bubur ubi jalar ungu, pada penelitian Perdani et al, (2017) dengan kombinasi santan dan bubur kelapa gading, pada penelitian Ismiyati et al. (2019) dengan kombinasi santan dan temulawak, dan pada penelitian Hemali, et al. (2015) dengan kombinasi santan dan bubur jambu biji mengalami penurunan rasa dengan semakin banyaknya santan yang digunakan dan peningkatan rasa dengan semakin banyaknya ubi jalar, bubur kelapa gading, temulawak dan bubur jambu biji yang ditambahkan. Sedangkan pada penelitian Anwar et al. (2016) dengan kombinasi santan dan tepung ubi hutan mengalami kenaikan rasa dengan semakin banyaknya santan yang ditambahkan. Hal ini dikarenakan penambahan santan menurut Ketaren 1986 dalam Anwar et al, 2016 memberikan rasa yang gurih khas santan kelapa karena kandungan

betaionone di dalam santan. Tetapi penambahan santan kelapa yang tinggi akan memberikan rasa kurang enak atau rasa yang agak tengik sehingga rasa pada es krim yang dihasilkan kurang disukai oleh panelis. Penambahan temulawak akan mempengaruhi rasa dikarenakan temulawak memiliki rasa yang lebih tajam dibandingkan dengan santan kelapa. Kelapa gading yang digunakan yaitu kelapa muda yang memiliki kandungan gula yang tinggi yaitu sebesar 5.1 % sehingga penambahan kelapa gading dapat memberikan rasa manis dan khas kelapa lebih kuat pada produk es krim yang dihasilkan dan lebih disukai oleh panelis (Astawan, 2008 dalam Perdani et al, 2017). Rasa yang diterima oleh panelis juga dipengaruhi oleh penambahan gula pada produk es krim campuran yaitu biasanya ditambahkan sebanyak 12-16 %. Penambahan gula berfungsi sebagai meningkatkan rasa, melembutkan tekstur, berperan sebagai penurunan titik beku yang menyebabkan pada temperature yang sangat rendah masih terdapat air yang tidak membeku pada es krim yang membuat es krim memiliki tekstur yang lembut dan tidak beku atau keras (Nur, 2012 dalam Jumiati et al, 2015). Menurut Winarno, 1997 dalam Anwar et al, 2016 faktor yang mempengaruhi panelis dalam menerima rasa yaitu suhu, senyawa kimia, konsentrasi dan komponen rasa yang lain sehingga rasa merupakan salah satu faktor penting pada suatu produk.

Aroma yang dihasilkan pada Perdani et al, (2017) dengan kombinasi santan dan bubur kelapa gading, penelitian Ismiyati et al. (2019) dengan kombinasi santan dan temulawak, dan penelitian Hemali, et al. (2015) dengan kombinasi santan dan bubur jambu biji mengalami penurunan aroma dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Sedangkan penelitian Anwar et al. (2016) dengan kombinasi santan dan tepung ubi hutan mengalami kenaikan aroma dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Penambahan santan pada produk es krim dapat mempengaruhi aroma yang dihasilkan yaitu jika penambahan santan semakin tinggi akan menyebabkan kadar lemak semakin tinggi sehingga kandungan volatile keton pada es krim meningkat dan dapat menimbulkan aroma tengik pada produk hal ini yang menjadikan aroma es krim menurun dengan semakin banyaknya penambahan santan (Perdani et al, 2017). Aroma yang meningkat disebabkan karena santan mengandung senyawa beta ionone yang memberikan aroma khas santan yang gurih (Jumiati et al, 2015).

Tekstur yang dihasilkan pada penelitian Hafidhitama et al, (2017) dengan kombinasi santan dan ubi jalar, penelitian Ismiyati et al. (2019) dengan kombinasi santan dan temulawak, pada penelitian Hemali, et al. (2015) dengan kombinasi santan dan bubur jambu biji, dan pada penelitian Anwar et al. (2016) dengan kombinasi santan dan tepung ubi hutan mengalami peningkatan tekstur dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Kenaikan tekstur pada produk es krim yang dihasilkan disebabkan oleh banyaknya santan yang ditambahkan dan memiliki overrun tinggi karena disebabkan oleh meningkatnya kadar lemak sehingga tekstur yang dihasilkan lunak, halus dan cepat meleleh tetapi overrun yang tinggi menghasilkan es krim yang terlalu ringan dan seperti busa (Ismunandar, 2004 dalam Anwar et al. 2016). Sedangkan pada penelitian Perdani et al, (2017) dengan kombinasi santan dan bubur kelapa gading mengalami penurunan tekstur dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Penurunan tekstur disebabkan oleh santan yang ditambahkan sedikit, memiliki overrun yang rendah dan viskositas tinggi yang menyulitkan terperagkapnya udara selama pembekuan sehingga menghasilkan tekstur es krim menjadi lebih beku, keras dan padat (Srianta, et al., 2007). Penambahan bubur kelapa gading juga dapat berpengaruh terhadap tekstur yang dihasilkan karena memiliki kandungan galaktomannan yang merupakan polisakarida atau jenis serat larut air yang dapat menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh dengan serat yang tinggi dan memiliki kandungan lemak yaitu 5,5 % sehingga dapat mengikat lebih banyak air pada es krim dan menghasilkan tekstur yang padat (Mathur, 2012 dalam Perdani et al, 2017).

#### **4.1.2. Yoghurt**

Yoghurt merupakan salah satu produk susu fermentasi bertekstur semi padat dengan rasa yang asam dan diperoleh dari fermentasi dua spesies asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Fermentasi ini menghasilkan asam asetat, laktat, asetaldehida, diasetil yang memberikan rasa pada yoghurt dan pembekuan susu yang membuat umur simpan menjadi lama sebagai akibat dari pH yang rendah (Corrieu dan Beal, 2016 dalam Shristi, et al. 2019). Penggumpalan atau pembekuan susu biasanya terjadi setelah 4 jam fermentasi yang akan menurunkan pH dan menghasilkan asam (Ladokun et al, 2014). Yoghurt memiliki kandungan protein, kalsium, magnesium, lemak, dan vitamin B2, B6 dan

B12 ( Staffolo et al., 2004 dalam Sarafa, et al, 2018). Yoghurt juga sebagai pembawa sumber probiotik yaitu mikroba hidup yang dapat melindungi inangnya dan memberikan manfaat kesehatan (Magdy, et al. 2017). Kandungan probiotik yang terdapat pada yoghurt memiliki manfaat untuk kesehatan seperti meningkatkan keseimbangan mikroba pada usus, mencegah saluran pencernaan, pernafasan dan diare (Ranadheera dkk., 2010; Bajaj dkk., 2015 dalam Amirah et al, 2020). Faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dari yoghurt yang dihasilkan yaitu suhu inkubasi dan lama proses fermentasi. Inkubasi merupakan proses pertumbuhan biakan bakteri dengan menyediakan suhu lingkungan inkubasi yang sesuai karena suhu inkubasi akan mempengaruhi pertumbuhan asam laktat pada yoghurt (Javetz et al, 1980 dalam Ina et al, 2018).

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa pembuatan yoghurt menggunakan bahan santan dengan kombinasi bahan pangan lain. Pada penelitian Hamad, et al. 2016, Shristi, et al. 2019, Sarafa, et al. 2018, dan Chuckwuma, et al. 2016 menggunakan kombinasi dengan susu sapi yang merupakan cairan putih yang diproduksi dari kelenjar susu mamalia yaitu sapi dan memiliki kandungan lemak 3.8 %, air 87.25 %, protein 3.2 %, mineral, asam organik, vitamin dan juga enzim (Anindita, et al, 2017). Pada penelitian Magdy, et al. 2017 dengan kombinasi susu sapi, starter klasik, kultur ABT, dan madu yang merupakan cairan kental yang diperoleh dari sarang lebah. Madu bermanfaat untuk kesehatan manusia karena nilai gizi yang tinggi. Madu mengandung komposisi yaitu senyawa bioaktif seperti senyawa flavonoid, fenol, produk reaksi maillard, katalase dan senyawa lain yang berfungsi sebagai antioksidan (Magdy, et al. 2017). Pada penelitian Amirah et al, 2020 dengan kombinasi bubur kismis (*Vitis vinifera L*) yang merupakan anggur kering yang mengandung pati resisten, vitamin dan mineral (Ostry dkk., 2002 dalam Amirah et al, 2020). Kandungan fruktooligosakarida dalam kismis menyediakan 10 % serat makanan yang dapat mencegah sembelit, diare, melindungi fungsi hati dan berfungsi sebagai sumber prebiotik dalam makanan. Prebiotik berfungsi sebagai pendorong pertumbuhan probiotik dengan memasok gula ke bakteri asam laktat (Dahl dan Stewart, 2015 dalam Amirah et al, 2020). Pada penelitian Raharjanti, et al. 2019 dengan kombinasi ekstrak daun stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni M.*) yang merupakan pemanis pengganti sukrosa dan memiliki kandungan tannin, diterpen, minyak atsiri dan delapan



senyawa pemanis diterpen glikosida yang memiliki tingkat kemanisan 200-300 kali gula sukrosa. Ekstrak daun stevia memiliki kelebihan yaitu baik untuk kesehatan karena memiliki jumlah kalori yang lebih rendah dari gula sukrosa dan rasa manis daun stevia berasal dari kandungan steviosida (3-10% dari berat kering daun) dan rebaudioside (1-3% dari berat kering daun) (Chalimah, 2015 dalam Raharjanti, et al. 2019). Sedangkan pada penelitian Chuckwuma, et al. 2016 dengan kombinasi tiger nut atau kacang macan (*Cyperus esculentus lativum*) yang merupakan umbi yang berasal dari family *Cyperaceae* dan menghasilkan rimpang berbentuk agak bulat dari pangkal umbi dan memiliki kandungan mineral tinggi, fosfor, kalium serta mengandung vitamin C dan vitamin E (Abaejoh dkk, 2006 dalam Gambo et al, 2014).

#### **4.1.2.1. pH**

Nilai pH merupakan indikator yang digunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaaan suatu produk pangan. Berdasarkan tabel 3 pada penelitian Hamad, et al. (2016) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami kenaikan pH menjadi 6.69 % dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Pada penelitian Sarafa, et al. (2018) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami kenaikan pH menjadi 3.98 % dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Pada penelitian Magdy, et al. (2017) dengan kombinasi santan, susu sapi dan madu mengalami kenaikan pH menjadi 4.71 % dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Pada penelitian Amirah et al, (2020) dengan kombinasi santan dan bubur kismis mengalami penurunan pH menjadi 4.20 % dengan semakin banyaknya santan dan bubur kismis yang digunakan. Pada penelitian Raharjanti, et al. (2019) dengan kombinasi santan, susu skim dan ekstrak daun stevia mengalami kenaikan pH menjadi 5.20 % dengan semakin banyaknya ekstrak daun stevia yang digunakan. Pada penelitian Chuckwuma, et al. (2016) dengan kombinasi santan dan tiger nut menghasilkan pH 4.21 dan dengan kombinasi santan dan susu sapi menghasilkan pH 4.52.

Kenaikan nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan asam yang terdapat pada produk pangan itu sendiri, seperti kandungan lemak yang berasal dari santan dan bahan kombinasi pangan lain (Alyaqoubi et al., 2015). Hal ini menurut Alyaqoubi et al., 2015 kandungan lemak dalam santan yang tinggi menyebabkan pH mengalami peningkatan

dengan semakin banyaknya santan yang ditambahkan dan juga pada santan memiliki pH yang mendekati netral yaitu berkisar antara 5,6 sampai 6,3 %. Penambahan ekstrak daun stevia juga dapat meningkatkan pH pada yoghurt yang dihasilkan karena didalam daun stevia memiliki kandungan stevioside yang tidak mampu menunjang pertumbuhan bakteri dan menyebabkan semakin sedikitnya asam organik yang terbentuk. Selain itu kandungan gula dalam ekstrak daun stevia juga dapat menaikkan pH hal ini karena penambahan gula menyebabkan sel bakteri starter akan mengalami osmosis sehingga pertumbuhannya menjadi terhambat dan laju fermentasi akan mengalami penurunan (Permatasari et al, 2018 dalam Raharjanti, et al. 2019).

Faktor yang dapat mempengaruhi penurunan pH yaitu produksi asam oleh bakteri asam laktat (Raharjanti, et al. 2019). Aktivitas bakteri asam laktat selama proses fermentasi akan membentuk asam – asam organik yang terbentuk dari pemecahan laktosa dan karbohidrat sederhana, kemudian asam – asam organik seperti asam asetat, asam laktat, dan asam sitrat terdissosiasi menjadi ion  $H^+$  sehingga menyebabkan pH mengalami penurunan (Widodo et al, 2015 dalam Raharjanti, et al. 2019). Menurut Ismawati et al, 2016 dalam Raharjanti, et al. 2019 aktivitas *Streptococcus thermophilus* juga dapat membuat pH menjadi kurang lebih 5,5 % dan bakteri *Lactobacillus* akan melakukan aktivitas fermentasi selanjutnya untuk menurunkan pH. Penambahan bubuk kismis juga menyebabkan pH menurun dikarenakan menurut Samona dan Robinson, 1994 dalam Amirah et al, 2020 kandungan gula sebesar 60 – 70 % di dalam bubuk kismis yaitu glukosa lebih disukai oleh mikroorganisme dibandingkan laktosa di dalam susu sehingga lebih mudah di metabolisme dan sebagai pendorong produksi asam probiotik dan laktat sehingga dapat menurunkan pH. Pada penelitian Sarafa, et al. (2018), Amirah et al, (2020), Chuckwuma, et al. (2016) nilai pH yang dihasilkan sudah memenuhi dengan standar yoghurt yaitu  $< 4.50$  % sedangkan pada penelitian Hamad, et al. (2016), Magdy, et al. (2017), Raharjanti, et al. (2019) nilai pH yang dihasilkan melebihi standar yoghurt yang ditetapkan (Donkor et al., 2006 dalam Sarafa, et al. 2018).

#### **4.1.2.2. Kadar Lemak**

Kadar lemak merupakan salah satu parameter karakteristik kimia produk pangan terutama pada produk yoghurt. Berdasarkan tabel 3 pada penelitian Hamad, et al. (2016) dengan

kombinasi santan dan susu sapi mengalami kenaikan kadar lemak menjadi 7.4 % dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Pada penelitian Magdy, et al. (2017) dengan kombinasi santan, susu sapi dan madu mengalami kenaikan kadar lemak menjadi 6.6 % dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Pada penelitian Amirah et al, (2020) dengan kombinasi santan dan bubur kismis mengalami kenaikan kadar lemak menjadi 15.42 % dengan semakin banyaknya santan dan bubur kismis yang digunakan. Pada penelitian Chuckwuma, et al. (2016) dengan kombinasi santan dan tiger nut menghasilkan kadar lemak 4.18 dan dengan kombinasi santan dan susu sapi menghasilkan kadar lemak 4.81 %. Kadar lemak yang dihasilkan tinggi karena santan yang ditambahkan tinggi dimana santan memiliki kandungan utama yaitu lemak sebesar 32 – 40 % (Ladokun, et al. 2014). Lemak yang lebih tinggi sering dikaitkan dengan viskositas yang lebih tinggi (Peamprasart et al 2006 dalam Amirah et al, 2020).

Kadar lemak yang dihasilkan pada produk yoghurt dengan menggunakan susu sapi lebih rendah daripada semakin banyaknya santan yang ditambahkan, hal ini dikarenakan menurut Tamine et al, 1989 dalam Yurliasni, 2007 enzim lipase yang dihasilkan dari bakteri asam laktat dengan semakin menurunnya pH yang dikendalikan oleh aktifitas lipolitik akan membebaskan asam – asam lemak pada molekul lemak susu sehingga kadar lemak yang dihasilkan akan semakin menurun. Menurut SNI 1992 dalam Yurliasni, 2007 standar mutu kadar lemak yang dihasilkan pada produk yoghurt yaitu maksimal sebesar 3,8 %. Pada penelitian Hamad, et al. (2016), Magdy, et al. (2017), Amirah et al, (2020), dan Chuckwuma, et al. (2016) dengan semakin banyaknya penambahan santan akan meningkatkan kadar lemak pada produk yoghurt dan melebihi standar yang ditetapkan. Pada penelitian Hamad, et al. (2016), Magdy, et al. (2017) menggunakan susu sapi sebagai kontrol menghasilkan kadar lemak yang sudah memenuhi standar mutu kadar lemak yogurt yang ditetapkan. Sedangkan pada penelitian Chuckwuma, et al. (2016) dengan menggunakan santan sebagai kontrol menghasilkan kadar lemak yang sudah memenuhi standar mutu, hal ini mungkin dapat dipengaruhi oleh banyaknya santan yang digunakan atau perlakuan selama fermentasi yoghurt.

#### 4.1.2.3. Organoleptik

Uji organoleptik merupakan kriteria utama untuk menentukan kualitas suatu produk dengan diuji secara langsung oleh panelis. Berdasarkan tabel 3 warna yang dihasilkan pada penelitian Hamad, et al. (2016) dengan kombinasi santan dan susu sapi, penelitian Magdy, et al. (2017) dengan kombinasi santan, susu sapi dan madu, penelitian Amirah et al, (2020) dengan kombinasi santan dan bubur kismis, dan penelitian Chuckwuma, et al. (2016) dengan kombinasi santan dan tiger nut mengalami kenaikan warna dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Sedangkan penelitian Shristi, et al. (2019) dengan kombinasi santan dan susu sapi dan pada penelitian Sarafa, et al. (2018) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami penurunan warna dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Peningkatan warna pada produk yoghurt yang dihasilkan dengan semakin banyaknya santan yang digunakan disebabkan karena santan kelapa secara alami berwarna putih hal ini dapat diterima oleh panelis. Penambahan tiger nut pada yoghurt juga dapat menaikkan warna disebabkan oleh warna alami dari tiger nut yaitu berwarna kekuningan.

Pada aroma dan rasa yang dihasilkan pada penelitian Hamad, et al. (2016) dengan kombinasi santan dan susu sapi, penelitian Shristi, et al. (2019) dengan kombinasi santan dan susu sapi, dan penelitian Sarafa, et al. (2018) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami penurunan aroma dan rasa dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Sedangkan pada penelitian Magdy, et al. (2017) dengan kombinasi santan, susu sapi dan madu, penelitian Amirah et al, (2020) dengan kombinasi santan dan bubur kismis, dan penelitian Chuckwuma, et al. (2016) dengan kombinasi santan dan tiger nut mengalami kenaikan aroma dan rasa dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Hal ini menurut Perdani et al, 2017 penambahan santan pada produk yoghurt yang semakin tinggi akan menghasilkan kadar lemak yang tinggi dikarenakan kandungan lemak yang terdapat pada santan tinggi sehingga kandungan volatile keton akan meningkat dan dapat menjadi sehingga rasa dan aroma pada produk yoghurt yang dihasilkan dapat menurun. Peningkatan rasa juga dapat dipengaruhi oleh bahan pangan yang ditambahkan. Penambahan bubur kismis dapat meningkatkan rasa disebabkan menurut USDA Nutrient Database, 2018 dalam Amirah et al, 2020 bubur kismis memiliki kandungan gula yang tinggi yaitu sekitar 60 – 70 % sehingga dapat meningkatkan

rasa manis pada produk yoghurt yang dihasilkan. pH yang semakin rendah juga menghasilkan rasa yang semakin asam pada produk yoghurt.

Pada tekstur yang dihasilkan pada penelitian Hamad, et al. (2016) dengan kombinasi santan dan susu sapi, penelitian Magdy, et al. (2017) dengan kombinasi santan, susu sapi dan madu, penelitian Amirah et al, (2020) dengan kombinasi santan dan bubur kismis, dan penelitian Chuckwuma, et al. (2016) dengan kombinasi santan dan tiger nut mengalami kenaikan tekstur dengan semakin banyaknya santan yang ditambahkan. Sedangkan pada penelitian Shristi, et al. (2019) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami penurunan tekstur dengan semakin banyaknya santan yang ditambahkan. Menurut Magdy, et al. 2017 penambahan madu dapat meningkatkan tekstur yoghurt yang dihasilkan dikarenakan peningkatan kadar TS atau total solid.

#### **4.1.3. Keju**

Keju merupakan produk olahan pangan yang terbuat dari produk susu dan dihasilkan dari koagulasi asam kemudian dilakukan pengadukan, memanaskan dadih, mengeringkan whey dan kemudian penekanan dadih. Kandungan yang terdapat pada keju yaitu 19,4 % protein, 21,6 % lemak, 2,20 % karbohidrat, 54,1 % kadar air, mineral seperti kalsium, besi fosfor dan vitamin (J.K.Negara et al, 2016). Keju menghasilkan rasa dan tekstur yang baik dengan cara mengawetkan atau mematangkan keju (Oladipo dan Jadesimi, 2012 dalam Mutiat, et al. 2016). Berdasarkan tabel 4 pada penelitian Mutiat et al, 2006 dan penelitian Ekanem et al, 2017 jenis keju yang dibuat adalah keju warankasi. Warankasi biasa disebut sebagai “Wara” yang merupakan keju lunak berasal dari Nigeria, Afrika Barat yang belum matang dan diproduksi dengan menggunakan produk tumbuhan sebagai sumber koagulan (Belewu et al, 2005 dalam Ekanem et al, 2017). Pembuatan keju pada umumnya menggunakan rennet yaitu kimosin yang merupakan enzim yang sangat aktif pada rennet hewan dan berfungsi untuk menggumpalkan susu dengan memecah ikatan kasein yaitu Phe105-Met106 (Ozcan et al, 2013). Sedangkan pada penelitian Mutiat et al, 2006 dan Ekanem et al, 2017 koagulan yang digunakan yaitu daun apel sodom (*Calotropis procera*) yang merupakan tanaman semak yang tumbuh didaerah tropis, memiliki kandungan getah yang terkandung enzim protease

didalamnya. Enzim protease yang terkandung dalam getah digolongkan sebagai protease sulfhidril dan dapat menghidrolisa protein hal ini dapat menggantikan penggunaan rennet yang relative mahal pada pembuatan keju (Bulkaini et al, 2020). Pada penelitian Mutiat et al, 2006 dan penelitian Ekanem et al, 2017 menggunakan bahan dengan kombinasi santan dan susu sapi. Susu sapi memiliki kandungan terbesar yaitu air dan lemak. Di dalam lemak susu terdapat kandungan vitamin A, D, E, dan K yang hanya dapat larut dalam lemak. Pada susu juga terdapat kandungan protein yaitu 80 % kasein dan 20 % laktoglobulin (Purwadini, 2012 dalam Masruroh et al, 2018).

#### **4.1.3.1. Rendemen**

Rendemen keju merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian suatu produk yang merupakan rasio antara keju yang terbentuk dengan susu yang digunakan sebagai bahan dasar proses pembuatan. Berdasarkan tabel 4 pada penelitian Mutiat, et al, (2016) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami penurunan rendemen menjadi 13.50 % dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Sedangkan pada penelitian Ekanem, et al. (2017) dengan kombinasi santan dan susu sapi juga mengalami penurunan rendemen menjadi 15.30 % dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Santan memiliki nilai pH yang asam yaitu sekitar 5,6 sampai 6,3 % (Alyaqoubi et al, 2015). Penambahan asam akan menyebabkan terjadinya proteolisis yang mengakibatkan kasein rusak dan mudah larut dalam whey. Semakin lama protein bereaksi dengan asam akan menyebabkan ikatan peptide terhidrolisis sehingga struktur primer protein rusak sehingga rendemen keju yang dihasilkan mengalami penurunan (Sumarmono dan Suharti, 2012 dalam Nugroho et al, 2018). Penurunan rendemen juga dapat disebabkan oleh produk pangan yang ditambahkan yaitu dari banyaknya santan yang ditambahkan karena pada santan mengandung kadar lemak dan kandungan protein yang tinggi (Mutiat, et al. 2016). Penambahan susu sapi pada keju juga dapat menyebabkan rendemen yang dihasilkan rendah karena pada susu sapi memiliki komponen utama yaitu lemak 3.8 %, air 87.25 %, protein 3.2 %, mineral, asam organic, vitamin dan juga enzim (Ladokun, et al. 2014). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Fox, 1993 dalam Mutiat et al, 2016 bahwa pada pembuatan keju terjadi pembuangan air dan susu yang disebabkan konsentrasi protein, lemak, vitamin dan mineral tinggi dengan pembentukan koagulum protein yang selanjutnya menyusut.

#### **4.1.3.2. Kadar Lemak**

Kadar lemak merupakan salah satu parameter karakteristik kimia pada produk pangan. Berdasarkan tabel 4 pada penelitian Mutiat, et al, (2016) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami kenaikan kadar lemak menjadi 9.64 % dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Pada penelitian Ekanem, et al. (2017) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami kenaikan kadar lemak menjadi 13.87 % dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Hal ini dikarenakan menurut Amarasiri dan Dissanayake, 2006 dalam Mutiat, et al. 2016 kandungan lemak yang terdapat pada santan lebih besar dibandingkan kadar lemak pada susu sapi yaitu sebesar 32 – 40 % dan santan juga mengandung asam lemak jenuh yang tinggi terutama asam laurat sehingga kadar lemak yang dihasilkan dengan semakin banyaknya santan yang digunakan akan semakin tinggi. Peningkatan kadar lemak pada keju yang dihasilkan juga dapat disebabkan oleh kandungan protein tinggi yang dapat mengikat dan mempertahankan kadar lemak dalam keju sehingga keju yang dihasilkan mengalami peningkatan (Komar et al, 2009 dalam Bulkaini et al, 2020). Hasil kadar lemak pada pembuatan keju dalam penelitian Mutiat, et al, (2016) dan Ekanem, et al. (2017) dengan kombinasi santan dan susu sapi belum memenuhi standar mutu kadar lemak keju menurut Heller et al, 2008 dalam Bulkaini et al, 2020 yaitu minimal 25-45 % kadar lemak.

#### **4.1.3.3. Organoleptik**

Uji organoleptik merupakan kriteria utama untuk menentukan kualitas suatu produk dengan diuji secara langsung oleh panelis. Berdasarkan tabel 4 pada penelitian Mutiat, et al, (2016) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami penurunan aroma dan kenaikan warna, rasa, tekstur dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Pada penelitian Ekanem, et al. (2017) dengan kombinasi santan dan susu sapi mengalami kenaikan rasa dan aroma dengan semakin banyaknya santan yang digunakan. Kenaikan aroma, warna, rasa dan tekstur pada keju yang dihasilkan disebabkan oleh kombinasi santan dan susu sapi yang ditambahkan karena memiliki kandungan yang tinggi (Mutiat, et al. 2016). Menurut Anindita, et al. 2017, penurunan aroma disebabkan susu mempunyai aroma yang khas susu sapi dan santan memiliki aroma khas santan yang gurih tetapi penambahan santan susu sapi yang terlalu banyak juga akan menyebabkan penyimpangan flavour atau aroma menjadi kurang enak. Aroma yang dihasilkan pada produk keju menurut Papetti & Carelli, 2013 yaitu berasal dari

senyawa volatile yang terbentuk dari proses proteolisis, lipolysis dan metabolisme dari laktosa, sitrat dan laktat.

#### **4.2. Teknologi Pengolahan Santan Kelapa**

Pengolahan santan kelapa pada setiap penelitian pada tabel diatas menggunakan pengolahan santan yang berbeda. Pada produk es krim, pengolahan santan kelapa dilakukan dengan kelapa dikupas terlebih dahulu, lalu dibersihkan dan dicuci. Kemudian daging buah kelapa diambil dan diparut dengan alat pamarut kelapa. Pada penelitian Hafidhitama et al, 2017 dan Ismiyati, 2019 setelah daging kelapa diparut dilakukan penambahan dengan air lalu diperas. Pada penelitian Jumiati et al, 2015 parutan kelapa di peras dengan tidak dilakukan penambahan air. Sedangkan pada penelitian Perdani et al, 2017 setelah daging kelapa diparut ditambahkan air dengan suhu 70 °C, lalu dihancurkan dengan blender selama 3 menit dan kemudian disaring dengan alat penyaring. Pada Hemali et al, 2015 juga dilakukan penghancuran daging kelapa parut menggunakan blender dan kemudian diperas menggunakan kain linen dan disaring. Penambahan air panas dapat menghasilkan santan kelapa yang kental karena sari parutan kelapa yang semua ikut larut dalam air panas dan menghasilkan umur simpan yang lebih lama daripada santan kelapa yang tidak dilarutkan dengan air panas. Pada penelitian Perdani et al, 2017 hasil produk es krim dengan kombinasi santan dan bubur kelapa gading mengalami kenaikan overrun dan penurunan aroma, warna, rasa, tekstur dengan semakin banyaknya santan yang digunakan.

Pada produk yoghurt, penelitian Hamad et al, 2016, Magdy et al, 2017, Serata et al, 2018 dan Chuckwuma et al, 2016 pengolahan santan kelapa dilakukan dengan daging kelapa diparut kemudian diblender dengan air, kemudian bubur yang diperoleh diencerkan dengan aquades dan diperas. Pada penelitian Raharjanti et al, 2019 kelapa parut di tambahkan air panas suhu 60 °C dengan perbandingan 1 : 2, kemudian diperas dan disaring. Pada penelitian Shristi et al, 2019 kelapa parut ditambahkan air hangat dan didiamkan selama 15 menit, kemudian disaring. Sedangkan pada penelitian Amirah et al, 2020 menggunakan santan kelapa merk “Ayam Brand, Malaysia” yaitu santan kelapa yang melalui proses UHT (*Ultra High Tempertaure*) yaitu merupakan pemanasan dengan suhu 135 – 150 °C dalam waktu singkat yaitu 2 – 3 detik dan dapat memiliki umur simpan dalam jangka waktu 6 – 10 bulan pada



suhu ruang sebelum kemasan dibuka dan pemanasan dengan UHT dapat membunuh bakteri – bakteri patogen beserta sporanya (Sartika, 2013 dalam Lestari et al, 2016). Pada penelitian Amirah et al, (2020) dengan kombinasi santan dan bubur kismis mengalami penurunan pH dan kenaikan kadar lemak, aroma, rasa, tekstur dengan semakin banyaknya santan yang digunakan.

Sedangkan pada produk keju, pada penelitian Mutiat et al, 2016 pengolahan santan dengan memarut kelapa dan menambahkan air suling hangat dan diblender, kemudian disaring dengan kain dan diperas secara manual dan didapatkan cairan santan yang kemudian di pasteurisasi. Pasteurisasi merupakan pemanasan pada suhu dibawah  $80^{\circ}\text{C}$  selama 30 detik untuk membunuh bakteri dan kapang dan juga menginaktivasi enzim yang terdapat pada santan cair agar dihasilkan mutu yang baik (Sukasih et al, 2019). Pengolahan ini berbeda dengan penelitian Ekanem et al, 2017 yang bahan santan kelapa tidak melalui proses pasteurisasi. Perbedaan hasil yang didapat dengan berbedanya pengolahan santan kelapa pada produk keju, penelitian Mutiat et al, 2016 melalui proses pasteurisasi menghasilkan aroma yang naik turun dengan semakin banyak santan yang ditambahkan sedangkan penelitian Ekanem et al, 2017 mengalami penurunan yang konstan.

