

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Landasan Teori

#### 1. Kambing Peranakan Etawa

Kambing PE merupakan hasil persilangan antara kambing etawa dari India dengan kambing kacang yang penampilannya mirip kambing etawa tetapi lebih kecil. Hasil silangan tersebut telah mampu beradaptasi dengan kondisi Indonesia. Kambing PE memiliki dua kegunaan, yaitu penghasil susu (perah) dan kambing potong (Mulyono dan Sarwono, 2010). Kambing lokal ini sangat potensial sebagai penghasil susu yang sangat tinggi (Sarwono, 2008). Kambing PE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kambing PE

Ternak kambing PE bisa memproduksi susu sebanyak 0,7 – 1 liter dalam satu hari/ekor (Budiarsana, 2011). Phalepi (2004) menyatakan bahwa produksi susu dipengaruhi mutu genetik, umur induk, ukuran dimensi ambing, bobot hidup, lama laktasi, tatalaksana yang diberlakukan pada ternak (perkandangan, pakan, kesehatan), kondisi iklim setempat, daya adaptasi ternak dan aktivitas pemerahan. Hastono (2003), menyatakan faktor lain yang berpengaruh terhadap produksi susu yaitu proses penyusuan, yang dapat meningkatkan produksi susu induk dan akan menurun tajam ketika anak disapih.

Ciri khas kambing PE antara lain: bentuk muka cembung melengkung dan dagu berjanggut, terdapat gelambir dibawah leher yang tumbuh berasal dari sudut janggut, telinga panjang, lembek menggantung dan ujungnya agak berlipat, ujung tanduk agak melengkung, tubuh tinggi, pipih, bentuk garis punggung mengombak kebelakang, bulu tumbuh panjang pada bagian leher, pundak, punggung dan paha, bulu paha panjang dan tebal (Sinar Tani, 2007).

## 2. Susu Kambing

Susu kambing layaknya susu yang berasal dari sumber hewan lainnya merupakan campuran yang kompleks, yaitu emulsi lemak dalam air. Jika dibandingkan dengan susu sapi, empat komponen utama penyusun susu kambing yaitu laktosa, lemak, senyawa nitrogen, dan mineralnya memiliki kemiripan dengan susu sapi. Susu kambing memiliki ukuran rata-rata butiran lemak sebesar 2 mikrometer, lebih kecil dari pada ukuran butiran lemak susu sapi yang mencapai 2,5-3,5 mikrometer. Ukuran butiran lemak yang lebih kecil ini membuat lemak susu kambing lebih tersebar dan homogen sehingga lebih mudah dicerna oleh sistem pencernaan manusia. Protein susu kambing lebih mudah larut dan lebih mudah diserap serta lebih rendah dalam memicu alergi oleh tubuh sehingga mengindikasikan bahwa kualitas protein susu kambing lebih baik dibandingkan dengan susu sapi (Aliaga dkk., 2003).

Susu kambing merupakan salah satu minuman yang disarankan untuk dikonsumsi. Susu kambing kaya akan kandungan mineral, kalsium, kalium, magnesium, fosfor, klorin dan mangan. Protein susu kambing mengandung 6 dari 10 asam amino esensial. Kandungan fluorine yang terdapat pada susu kambing berkisar antara 10 sampai 100 kali lebih besar dibanding susu sapi. Senyawa ini memiliki manfaat bagi tubuh yaitu membantu menekan pembiakan bakteri di dalam tubuh sehingga dapat membantu pencernaan dan menetralkan asam lambung, menyembuhkan reaksi-reaksi pada kulit, saluran nafas dan pencernaan serta meningkatkan daya tahan tubuh (Moedji dan Wiryanta, 2010).

Susu kambing mengandung protein dan lemak mendekati susu sapi dan ASI. Keluhan kesehatan yang sering dijumpai akibat mengkonsumsi susu sapi tidak ditemui pada orang yang mengkonsumsi susu kambing, oleh karena itu susu kambing bisa menjadi alternatif bagi konsumen yang alergi terhadap susu sapi. Susu kambing juga merupakan salah satu bahan baku beberapa jenis makanan dan minuman, seperti pudding, *milkshake* dan yogurt (Budiana dan Susanto, 2005). Perbandingan komposisi susu kambing, susu sapi dan ASI (/100g) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Komposisi Susu Kambing, Susu Sapi dan ASI (/100g).

Nilai gizi	Susu kambing	Susu sapi	ASI
Air (%)	87,5	87,2	88,3
Hidrat arang	4,6	4,7	6,9
Energi (kcal)	67,0	66,0	69,1
Lemak (g)	4,0-7,3	3,7	4,4
Protein (g)	3,3-4,9	3,3	1,0
Kalium (Ca) (mg)	129	117	33
Phosphor (P) (mg)	106	152	14
Besi (Fe) (mg)	0,05	0,05	0,05
Vitamin A (IU)	185	138	240
Vitamin B12 (mg)	0,07	0,36	0,84

Sumber : Budiana dan Susanto (2005)

Susu kambing tidak memiliki pigmen karoten dan hanya mengandung vitamin B6 dan B12 dalam jumlah kecil sehingga berwarna lebih putih dari pada susu sapi (Fathir, 2010). Menurut Yudiawan (2006), susu kambing mengandung flourin antiseptik alami yang merupakan elemen pencegah tumbuhnya bakteri di dalam tubuh sehingga dapat mempertahankan kekebalan tubuh. Keunggulan lainnya, susu kambing tidak mengandung *beta-lactoflobulin*. Senyawa allergen itu sering disebut sebagai pemicu reaksi alergi seperti asma, bendungan saluran pernapasan, infeksi radang telinga, eksim, kemerahan pada kulit dan gangguan pencernaan makanan.

### 3. Ubi Jalar Oranye

Ubi jalar oranye atau dikenal dengan istilah ketela rambat merupakan tanaman yang termasuk ke dalam jenis tanaman palawija, dapat difungsikan sebagai pengganti bahan makanan pokok (beras) karena merupakan sumber karbohidrat. Ubi jalar menyimpan potensi besar, baik sebagai pangan alternatif maupun pengembangan potensi bisnis. Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat non beras tertinggi keempat setelah padi, jagung dan ubi kayu serta mampu meningkatkan ketersediaan pangan dan diverifikasi pangan di dalam masyarakat. Ubi jalar memiliki peran penting baik dalam penyediaan bahan pangan, bahan baku industri maupun pakan ternak (Ambasari dkk., 2009). Ubi jalar oranye dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ubi Jalar Oranye

Kedudukan taksonomi ubi jalar menurut Hambali dkk., (2014) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Famili	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomoea
Spesies	: <i>Ipomoea batatas L.</i>
Nama Internasional	: <i>Sweet potato</i>
Nama Indonesia	: Ubi jalar
Nama lokal	: Ketela rambat (Jawa)

Tanaman ubi jalar memiliki ciri-ciri sebagai berikut: 1) Susunan tubuh utama terdiri dari atas batang, daun, bunga, buah, biji dan umbi. 2) Batang tanaman berbentuk bulat, tidak berkayu dan berbuku-buku. 3) tipe pertumbuhan tegak dan merambat atau menjalar. 4) panjang batang tipe tegak: 1-2 m sedangkan tipe merambat: 2-3m. 5) ukuran batang biasanya hijau tua sampai keungu-unguan. 6) ukuran batang dibedakan atas 3 macam yaitu besar, sedang dan kecil (Suprpti, 2003).

### 3.1 Kandungan Gizi Ubi Jalar Oranye

Ubi jalar merupakan tanaman yang sangat familiar bagi kita, banyak ditemukan di pasar dengan harga relatif murah. Kita mengenal ada beberapa jenis ubi jalar. Jenis yang paling umum adalah ubi jalar putih, merah, ungu, kuning atau oranye. Kelebihan dari ubi jalar yaitu mengandung antioksidan yang kuat untuk

menetralkan keganasan radikal bebas penyebab penuaan dini dan pencetus aneka penyakit degeneratif seperti kanker dan jantung. Zat gizi lain yang banyak terdapat dalam ubi jalar adalah energi, vitamin C, vitamin B6 (Piridoksin) yang berperan penting dalam kekebalan tubuh. Kandungan mineralnya dalam ubi jalar seperti fosfor, kalsium, mangan, zat besi dan serat yang larut untuk menyerap kelebihan lemak/kolesterol dalam darah (Reifa, 2005).

Umbi tanaman ubi jalar ada yang berwarna ungu, oranye atau kuning dan putih. Daging ubi jalar putih dan ungu biasanya lebih padat dan kering, sedangkan ubi jalar oranye atau kuning lebih lunak dan mengandung kadar air tinggi. Adanya kandungan betakaroten yang tinggi maka warna yang dihasilkan akan semakin pekat. Ubi jalar oranye memiliki kandungan vitamin C dan B juga mengandung betakaroten yang tinggi dibandingkan ubi jalar putih. Pati ubi jalar oranye tersusun atas amilosa dan amilopektin. Daya cerna protein ubi jalar oranye jika dikonsumsi mentah relatif rendah karena mengandung tripsin (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Ubi jalar putih hanya mengandung betakaroten sebesar 260 mg/100g umbi, ubi jalar kuning mengandung betakaroten sebesar 2900 mg/100g umbi, sedangkan ubi jalar ungu tidak mengandung betakaroten. Betakaroten berfungsi sebagai provitamin A di dalam tubuh manusia (Murtiningsih, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Nathania dkk., (2012) tentang analisis betakaroten pada berbagai varietas ubi jalar menunjukkan bahwa varietas ubi jalar yang mengandung betakaroten paling besar adalah ubi jalar oranye, ubi jalar ungu, dan yang paling kecil adalah ubi jalar putih. Kandungan betakaroten pada berbagai varietas ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Kandungan Betakaroten Pada Berbagai Varietas Ubi Jalar

Varietas ubi jalar	Kandungan Betakaroten (mg/100g)
Putih	0,0539
Oranye	0,8001
Ungu	0,1244

Sumber : Nathania dkk., (2012)

Ubi jalar oranye memiliki potensi untuk dijadikan bahan pembuatan yoghurt karena kandungan karbohidrat dan gula pereduksi yang tinggi. Hal ini diperkuat dengan pendapat Iriyanti dan Yuni (2012) bahwa karbohidrat dalam ubi jalar terdiri dari monosakarida, oligosakarida dan polisakarida. Kandungan gula

pereduksi cukup tinggi yang dimiliki ubi jalar dapat menjadi sumber energi bagi bakteri yang melakukan proses fermentasi. Jenis bakteri yang dapat tumbuh baik pada media umbi-umbian yang kaya oligosakarida adalah *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Hal ini didukung oleh pendapat Utami dkk., (2010) oligosakarida yang terdapat dalam ubi jalar merupakan karbohidrat yang bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri probiotik sehingga dengan adanya kandungan oligosakarida tersebut kadar asam laktat dan pH yang dihasilkan dapat lebih efektif. Ubi jalar oranye merupakan sumber energi yang sangat potensial dilihat dari kandungan gizinya berpengaruh positif terhadap kesehatan. Ubi jalar juga sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber prebiotik terutama karena kandungan oligosakaridanya (Lesmanawati dkk., 2013). Serat ubi jalar terbukti mengandung Fruktu-Oligosakarida (FOS) dan Raffinosa serta mampu meningkatkan imunitas dan meningkatkan komposisi bakteri *Bifidobacterium* sp. dan *Lactobacillus* sp. (Suri, 2017).

Komposisi ubi jalar sangat tergantung pada varietas dan tingkat kematangan serta lama penyimpanan. Kandungan gizi ubi jalar oranye dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Ubi Jalar Oranye Per 100g

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi (kcal)	123,00
Protein (g)	1,80
Lemak (g)	0,70
KH/Pati (g)	27,90
Kalsium (mg)	30,00
Fosfor (mg)	49,00
Serat (g)	-
Abu (g)	-
Natrium (mg)	-
Kalium (g)	-
Vitamin A (IU)	7.700,00
Vitamin B1 (mg)	0,90
Vitamin B2 (mg)	-
Vitamin C (mg)	22,00
Air	68,50
Niacin (mg)	-

Sumber: Ditjen Bina Produksi Tanaman Pangan (2002)

### 3.2 Tepung Ubi Jalar Oranye

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung merupakan salah satu cara pengawetan dan penghematan ruang penyimpanan. Dalam bentuk tepung ubi jalar lebih fleksibel untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan maupun non pangan (Irfansyah, 2001). Tepung ubi jalar juga termasuk salah satu bentuk produk olahan ubi jalar setengah jadi, sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat berbagai macam produk pangan seperti kue, mie, bihun dan lain-lain. Tepung ubi jalar harus memenuhi syarat mutu untuk menghasilkan produk yang bermutu tinggi. Ubi jalar yang akan diolah menjadi tepung, sebaiknya dipanen pada umur yang optimal dan bebas dari serangan hama bongkeng. Kandungan nutrisi tepung ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Tepung Ubi Jalar

Komposisi kimia	Jumlah
Air (%)	7,00
Protein (%)	5,12
Lemak (%)	0,5
Abu (%)	2,13
Karbohidrat (%)	85,26
Serat (%)	1,95
Kalori (kkal)	366,89

Sumber: PT Soni Corporation (1998) dalam Antarlina Dan J.S Utomo (1999)

Tepung ubi jalar adalah warna produk yang beraneka ragam, mengikuti warna daging umbi bahan bakunya. Proses yang tepat dapat menghasilkan tepung dengan warna sesuai warna umbi bahan. Sebaliknya, proses yang kurang tepat akan menurunkan mutu tepung, dimana tepung yang dihasilkan akan berwarna kusam, gelap atau kecoklatan. Untuk menghindari hal tersebut disarankan untuk merendam hasil irisan atau hasil penyawutan dalam natrium bisulfit 0,3% selama kurang lebih satu jam. Hal ini dilakukan untuk mencegah adanya kontak antara bahan dengan udara, yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan (Widowati dkk., 2002).

## 4. Yoghurt

Yoghurt adalah salah satu produk bahan susu yang paling tua dan cukup populer diseluruh dunia. Kata “yoghurt” berasal dari bahasa Turki yaitu “joygurt” yang berarti susu asam (Widodo, 2002). Yoghurt merupakan produk fermentasi susu oleh bakteri asam laktat yang merupakan minuman kesehatan yang

mempunyai *flavor* yang khas, tekstur semi padat dan halus, kompak serta rasa asam yang segar. Yoghurt mempunyai tekstur yang agak kental sampai kental atau semi padat dengan kekentalan yang homogen akibat penggumpalan protein karena asam organik yang dihasilkan oleh kultur starter. Yoghurt dibuat dengan menambahkan bakteri yang menguntungkan kedalam susu pada suhu dan kondisi lingkungan yang dikontrol (Hasruddin dan Husna, 2014).

Yoghurt merupakan produk fermentasi susu dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (BSN, 2009). Bakteri asam laktat yang digunakan untuk membuat yoghurt mampu memproduksi asam laktat, sehingga produk yang terbentuk berupa susu yang mengalami koagulasi protein atau menggumpal dengan rasa asam mempunyai rasa yang khas. Proses biokimia pada yoghurt adalah selama proses fermentasi berlangsung laktosa susu diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat, pemecahan laktosa menjadi asam laktat oleh aktivitas bakteri asam laktat akan meningkatkan keasaman susu, sehingga menyebabkan yoghurt memiliki rasa asam (Jannah dkk., 2014). Yoghurt berdasarkan citarasanya dibedakan menjadi yoghurt alami atau sederhana dan yoghurt buah. Yoghurt alami adalah yoghurt yang tidak dilakukan penambahan cita rasa atau *flavour* yang lain sehingga asamnya tajam. Penambahan sari buah atau ekstrak buah atau jus buah dilakukan untuk meningkatkan kualitas yoghurt, sehingga menjadi salah satu cara diverifikasi yoghurt (Harjiyanti dkk., 2013).

Bahan dasar pembuatan yoghurt dapat berasal dari susu kambing atau susu kambing (susu segar dan susu pasteurisasi), baik susu *full cream* maupun susu skim (Choitimah, 2009). Pembuatan yoghurt terdiri dari persiapan bahan, persiapan starter, pasteurisasi susu, inokulasi susu dengan starter, diinokubasi (fermentasi) (Jannah dkk., 2014). Pembuatan starter yoghurt dapat menggunakan susu skim karena memiliki kandungan unsur gizi yang tinggi dengan kandungan lemak yang rendah sehingga dapat mendukung pertumbuhan bakteri. Syarat starter yang baik dalam pembuatan yoghurt yaitu jumlahnya cukup antara 106-107 sel/g atau ml, tidak terkontaminasi, mampu menghasilkan dan memproduksi asam laktat dan tidak bersifat patogen (Fardiaz, 1992).

Yoghurt dalam perkembangannya tidak hanya dibuat dari bahan dasar yang berupa susu segar tetapi juga telah dikombinasikan dengan berbagai bahan dasar, contohnya kacang kedelai, kacang hijau, ekstrak buah-buahan, telur, dan masih banyak lagi. Pengganti bahan dasar yoghurt tersebut bertujuan untuk mendapatkan yoghurt dengan kualitas dan *flavour* yang bervariasi (Hartoyo, 2014).

#### 4.1 Syarat Mutu Yoghurt

Yoghurt sangat bermanfaat bagi tubuh khususnya pada sistem pencernaan karena bakteri-bakteri yoghurt yang masuk akan menyelimuti dinding usus sehingga dinding usus menjadi asam dan kondisi ini menyebabkan mikroba patogen tidak dapat berkembang (Suroño, 2004). Konsumsi yoghurt secara teratur dapat memberikan efek baik bagi kesehatan seperti meningkatkan kinerja organ pencernaan baik pada lambung, usus halus maupun usus besar. Pencernaan memegang peranan penting bagi kesehatan, sehingga apabila pencernaan sehat maka kandungan nutrisi pada makanan yang dikonsumsi dapat terserap dengan baik. Manfaat lain dari yoghurt yaitu memperbaiki saluran pencernaan, anti diare, mengatur kadar kolesterol dalam darah dan meningkatkan pertumbuhan (Astawan, 2008). Produk yoghurt juga dikenal sebagai minuman yang aman dikonsumsi bagi penderita penyakit *lactose intolerant* sehingga aman mengonsumsi yoghurt yang laktosanya telah dipecah menjadi asam laktat. Kandungan gizi dari yoghurt adalah kandungan lemak sebesar 3,8% probiotik yang baik bagi pencernaan, dan protein sebesar 3,5% (Wahyudi, 2006).

Mutu yoghurt dapat ditentukan oleh kandungan protein, lemak, asam dan bakteri pencemar. Kualitas yoghurt selain ditentukan oleh kandungan senyawa gizi fisik maupun kenampakannya juga dipengaruhi oleh sifat mikrobiologinya. Kualitas yoghurt dipengaruhi oleh adanya bakteri dalam yoghurt, baik bakteri yang dikehendaki maupun tidak. Jumlah bakteri yang tidak dikehendaki dalam yoghurt dapat menggambarkan kualitas yoghurt tersebut apakah masih layak dikonsumsi atau tidak. Yoghurt yang baik mengandung kadar asam 0,5%-2,0% dan mengandung BAL minimal sebanyak  $10^7$  CFU/ml (BSN, 2009).

Nilai gizi yoghurt lebih tinggi dibandingkan susu segar karena pada proses fermentasi terjadi degradasi komponen-komponen susu dan sintesis vitamin oleh bakteri (Chotimah, 2009). Meningkatnya total padatan karena nilai gizinya lebih

tinggi dan meningkat maka meningkat pula total padatan, sehingga yoghurt sering disebut dengan minuman probiotik. Syarat mutu minuman yoghurt berdasarkan SNI (2981:2009) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Yoghurt menurut SNI

No.	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	a. Kenampakan		Cairan kental padat
	b. Bau		Normal/khas
	c. Rasa		Asam/khas yoghurt
	d. Konsistensi		Homogen
2.	Lemak	% bb	Maksimal 2,9
3.	Protein	% bb	Minimal 2,7
4.	Jumlah asam sebagai asam laktat	% bb	0,5 – 2,0
5.	Cemaran logam		
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 3,0
	b. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 20,0
	c. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	d. Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
	e. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
	f. Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
6.	Cemaran bakteri		
	a. <i>Coliform</i>	APM / g	Maksimal 10
	b. <i>E. coli</i>	APM / g	< 3
	c. <i>Salmonella</i>		Negative / 100 g

Sumber : SNI 2981 (2009)

## 5. Sinbiotik

Sinbiotik diartikan sebagai campuran probiotik dan prebiotik yang dapat memperbaiki ketahanan hidup dan kultivasi pada saluran cerna dari suplemen diet yang berisi mikroorganisme hidup, baik melalui stimulasi pertumbuhan maupun secara metabolik mengaktifasi bakteri yang menguntungkan (Kaur dkk., 2002). Mengonsumsi makanan atau minuman yang bersifat sinbiotik dapat memberikan dampak positif pada sistem pencernaan terutama mikroflora normal usus, mencegah konstipasi, mengurangi kanker kolon, mengurangi insomnia dan memiliki peran dalam mengurangi stress (Winarti, 2010).

Kombinasi antara probiotik dan prebiotik untuk mengatur mikroflora pencernaan. Probiotik sebagai mikroorganisme hidup menguntungkan dan prebiotik merupakan substrat yang digunakan probiotik untuk hidup. Salah satu

contoh dalam makanan sinbiotik adalah FOS dengan *Bifidobakterium* atau laktitol dengan *Lactobacillus*. Keuntungannya adalah meningkatkan daya tahan hidup probiotik karena substrat yang spesifik telah diperoleh (Wageha, 2008).

### **5.1 Probiotik**

Menurut FAO (2002), probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi oleh manusia atau hewan dalam jumlah yang cukup, mampu bertahan hidup ketika melewati kondisi lambung dan saluran pencernaan serta bermanfaat bagi sel inangnya dengan cara meningkatkan kesehatan bagi inangnya. Bakteri yang tergolong dalam bakteri probiotik memiliki ciri-ciri sebagai berikut yaitu tidak patogen, tahan terhadap kerusakan saat prosesing, tahan akan keadaan asam lambung dan empedu, mampu melakukan kolonisasi dalam saluran gastroinsten dan mempengaruhi aktivitas metabolik (Sudarmo, 2003).

Bakteri asam laktat memiliki peran dalam mengubah glukosa menjadi asam laktat, mikroorganisme yang bersifat probiotik dapat digunakan pada produk hasil ternak diantaranya *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Bifidobacterium*. Menurut Ananta dkk., (2005) probiotik adalah kelompok unik dari bakteri asam laktat yang menguntungkan untuk kesehatan manusia jika dikonsumsi dalam jumlah cukup tinggi dan dikonsumsi secara teratur. Konsumsi harian disarankan sebesar  $10^8$  sel untuk memastikan efek probiotik pada konsumen kesehatan. Krasaekoopt dkk., (2003) menyatakan bakteri probiotik mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, seperti *Salmonella* yang dapat ditemui di saluran pencernaan. Mekanisme kerja probiotik dalam membentuk proteksi terhadap bakteri patogen adalah bakteri tersebut akan menempel dan membuat kolonisasi pada usus yang dapat menekan pertumbuhan dari bakteri patogen (Antarini, 2011).

### **5.2 Prebiotik**

Menurut Schrezenmeir dan Vrese (2001), prebiotik pertama kali dikenalkan oleh Gibson dan Roberfroid yaitu kata pre diartikan sebagai “sesudah” atau “untuk”. Arti prebiotic adalah sebuah kandungan makanan yang tidak dapat dicerna yang mempunyai manfaat baik bagi inang dengan menstimulasi pertumbuhan maupun aktivitas mikroflora dalam kolon. Prebiotik merupakan senyawa yang baik digunakan dalam pertumbuhan bakteri asam laktat dalam pencernaan. Prebiotik

berasal dari sayur-sayuran, buah-buahan dan biji-bijian. Prebiotik merupakan kelompok oligosakarida, contohnya FOS, rafinosa, GOS, inulin dan beberapa jenis peptide yang tidak dicerna sehingga dapat mencapai usus (Soeharsono, 2010).

Antarini (2011) menjelaskan prebiotik adalah *nondigestible food ingredient* yang mempunyai pengaruh baik terhadap host dengan memicu aktivitas pertumbuhan yang selektif, atau keduanya terhadap satu jenis atau lebih bakteri penghuni kolon. Prebiotik pada umumnya karbohidrat yang tidak dicerna dan tidak diserap, biasanya dalam bentuk oligosakarida dan serat pangan. Suatu *ingredient* pangan dapat diklasifikasikan sebagai prebiotik apabila bersifat tidak terhidrolisis atau terserap pada saluran pencernaan bagian atas, secara selektif dapat menstimulir pertumbuhan bakteri yang menguntungkan pada kolon, dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen, sehingga dapat meningkatkan kesehatan. Beberapa prebiotik seperti inulin dan oligosakarida dapat bersumber dari bahan alami seperti umbi-umbian. Umbi-umbian mengandung oligosakarida dalam bentuk rafinosa dalam jumlah yang tinggi.

Pemakaian prebiotik pada ubi jalar oranye atau kuning dapat meningkatkan kualitas dari susu fermentasi sebagai makanan fungsional terhadap keseimbangan mikroflora usus manusia. Kehadiran prebiotik dapat mempertahankan daya simpan susu fermentasi sebagai pangan probiotik, yang terlihat dari meningkatkan jumlah bakteri asam laktat pada susu fermentasi (Zaufani, 2009).

## **6. Viskositas**

Viskositas adalah konsistensi dari suatu produk yang menunjukkan besarnya hambatan dari suatu cairan terhadap aliran dan pengadukan (Djurdjevic dkk., 2002). Viskositas yang terdapat pada yoghurt dipengaruhi oleh kadar protein, pH, jenis starter, waktu inkubasi dan total padatan susu (Purbasari dkk., 2014). Suatu bahan yang dapat mengalir dengan cepat dikatakan memiliki viskositas rendah, sedangkan yang mengalir lambat dikatakan memiliki viskositas yang tinggi (Sutiah dkk., 2008). Viskositas yang relatif tinggi pada produk susu fermentasi disebabkan oleh penggumpalan protein oleh BAL (Safitri dan Swarastuti, 2013). Proses ini membuat yoghurt memiliki rasa yang khas dan menjadikan viskositas naik dan semakin kental (Mekulec, 2009).

## 7. pH

*Potential of hydrogen* (pH) adalah suatu ukuran yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan, pH diukur pada skala 0-14 (Nogroho, 2016). Keasaman pH adalah konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam pelarut air. Nilai pH pada suatu produk atau larutan berbeda-beda, semakin asam produk atau larutan tersebut maka semakin kecil juga nilai pHnya (Hartas, 2010). Produk olahan susu memiliki kondisi pH optimum yang berbeda-beda bergantung pada bakteri maupun bahan yang digunakan dalam pengolahannya. Beberapa produk olahan susu melalui proses fermentasi diantaranya adalah yoghurt, keju, susu fermentasi dan mentega. Nilai pH optimum untuk beberapa produk olahan susu yang melalui proses fermentasi berkisar 3,7-4,6 (Wahyudi, 2006). Pengukuran pH pada suatu produk dilakukan menggunakan alat pH meter yang sebelumnya dikalibrasi dulu dengan *buffer* pH 4 dan 7. Lama proses fermentasi yang dilakukan akan mempengaruhi tingkat keasaman suatu produk yang dihasilkan (Julianto dkk., 2016).

## 8. Total Asam Laktat

Total asam laktat merupakan analisis jumlah asam yang terkandung dalam suatu larutan yang terbentuk selama proses fermentasi yang merupakan hasil pemecahan laktosa oleh BAL. BAL merubah laktosa menjadi asam laktat dapat menurunkan pH susu fermentasi (Afriani, 2010). Perubahan laktosa menjadi asam laktat oleh aktivitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat serta senyawa-senyawa yang terkandung dalam susu seperti albumin, kasein sitrat, fosfat, asam-asam amino dan karbondioksida yang larut dalam susu. Susu dititrasi dengan NaOH dan katalisator penolptalin, total asam dalam susu diketahui 0,10–0,26 % (Saleh, 2004). Standar asam laktat untuk yoghurt sesuai SNI 2009 adalah 0,5-2,0%.

## 9. Organoleptik Tingkat Kesukaan

Pengujian organoleptik adalah uji penerimaan dengan tingkat kesukaan atau uji hedonik. Uji hedonik merupakan suatu kegiatan pengujian yang dilakukan oleh beberapa orang panelis yang mana memiliki tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau ketidaksukaan konsumen terhadap suatu produk tertentu (Afriani dkk., 2011). Organoleptik mempunyai peranan dan makna yang sangat besar dalam penilaian produk pangan. Baik sebagai bahan pangan hasil pertanian, bahan

mentah industri produk pangan olahan, lebih-lebih sebagai makanan hidangan (Nurhadi dan Nurhasanah, 2010). Faktor utama yang dinilai dari uji hedonik meliputi warna, bentuk dan ukuran, kemudian aroma, tekstur dan rasa.

## **B. Kerangka Konsep**

Susu kambing memiliki kandungan gizi yang lebih baik dikarenakan kandungan lemak dan protein yang lebih mudah dicerna dan kandungan vitamin B1 nya lebih tinggi dibandingkan susu sapi, namun susu kambing memiliki kelemahan yaitu beraroma prengus. Salah satu alternatif meningkatkan kualitas susu kambing dapat dilakukan dengan diolah menjadi yoghurt. Pembuatan yoghurt susu kambing bisa ditambahkan bahan lainnya seperti ubi jalar oranye.

Ubi jalar mengandung oligosakarida yang bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri probiotik dan meningkatkan nilai viskositas pada yoghurt. Menurut Devangga dkk., (2018) penambahan tepung ubi jalar ungu 3% pada yoghurt susu sapi memberikan pengaruh nyata dan menghasilkan nilai viskositas tertinggi yaitu 4180 cP. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian Mustika dkk., (2019) menunjukkan bahwa penambahan *puree* ubi jalar ungu 8% pada yoghurt susu sapi menghasilkan nilai tertinggi yaitu 1154,5 cP, sedangkan penambahan 4% menghasilkan nilai terendah yaitu 718 cP. Penelitian Pradana (2021) penambahan filtrat ubi jalar ungu 10% pada yoghurt susu sapi menghasilkan nilai viskositas tertinggi yaitu 150,5 cP dan nilai terendah pada penambahan 0% sebesar 36,15 cP.

Berdasarkan penelitian Rahmawati dkk., (2015) penambahan tepung ubi jalar ungu 10% dengan isolat *L.plantarum* menghasilkan nilai pH tertinggi yaitu 1,43 dan nilai terendah pada penambahan tepung ubi jalar kuning 10% dengan isolat *L.casei* yaitu 0,57. Hasil penelitian Wakhidah (2017), penambahan ekstrak jahe empirit 7,5% pada yoghurt susu sapi memiliki nilai pH tertinggi yaitu 4,6777 sedangkan tanpa ekstrak jahe sebesar 4,090.

Penambahan ubi jalar akan mempengaruhi total asam laktat pada yoghurt. Menurut Rizki dkk., (2019) penambahan 8% tepung ubi jalar ungu pada *health promoting* yoghurt menghasilkan total asam laktat sebesar 1,23% sesuai dengan SNI yoghurt. Hasil penelitian Ramadhani dkk., (2018) menjelaskan bahwa penambahan tepung ubi jalar ungu pada yoghurt susu sapi dengan konsentrasi 3% menghasilkan nilai total asam tertinggi yaitu 0,834%. Penelitian Imelda dkk.,

(2020) penambahan tepung ubi jalar ungu 1-3% pada yoghurt *drink* menghasilkan nilai rata-rata total asam sebesar 0,046-0,303% sehingga belum memenuhi syarat SNI yoghurt (0,5-2,0%).

Yoghurt merupakan minuman kesehatan yang rasanya asam dan segar, untuk mengetahui diterima atau tidaknya suatu produk maka dilakukannya suatu pengujian organoleptik. Berdasarkan penelitian Sayuti dkk., (2013) penambahan ekstrak ubi jalar ungu 10% dan susu skim 5% dengan rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur 3,60, warna 4,05, aroma 3,65 dan rasa 3,75 dan dengan kriteria tekstur kental, warna ungu muda, aroma khas yoghurt dan rasa yang asam. Menurut Basuki dkk., (2018) yoghurt kacang merah dan ubi jalar ungu (60:40) dengan konsentrasi starter 5% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai rasa 4,50, aroma 4,40, warna 4,83 dan tekstur 4,35. Sementara itu penelitian Analianasari dan Apriyani (2018) menjelaskan bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga 25% pada yoghurt beku dengan rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur agak lembut, warna merah muda, aroma khas yoghurt dan rasa yang asam.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah ada, penelitian yoghurt susu sapi dengan penambahan tepung ubi jalar ungu, *puree* ubi jalar ungu, filtrat ubi jalar ungu, tepung ubi jalar kuning, ekstrak jahe, kacang merah dan kulit buah naga dapat meningkatkan kualitas fisikokimia dan organoleptik yoghurt, namun belum ada penelitian yoghurt susu kambing PE dengan penambahan tepung ubi jalar oranye sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi tepung ubi jalar oranye yang tepat untuk menghasilkan yoghurt dengan kualitas fisikokimia dan organoleptik yang baik. Pada penelitian ini susu kambing PE dipasteurisasi dan ditambahkan tepung ubi jalar oranye dengan konsentrasi 0; 2; 4; 6; 8 dan 10% serta starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* lalu disimpan pada suhu 43°C. Yoghurt dianalisis fisikokimia dan uji organoleptik untuk memperoleh kualitas yoghurt terbaik dengan penambahan tepung ubi jalar oranye.

### **C. Hipotesis**

Adanya pengaruh penambahan tepung ubi jalar oranye terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik yoghurt susu kambing.