

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki berbagai komoditi lokal potensial, kaya akan beragam jenis kacang-kacangan yang mengandung protein yang cukup tinggi. Salah satunya adalah tanaman kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) atau yang lebih dikenal sebagai kacang roay jengkol di daerah Garut, Jawa Barat. Berbagai jenis kacang-kacangan tersebut diolah menjadi beragam jenis produk makanan (Munip,2001).

Kacang koro merupakan salah satu jenis kacang-kacangan lokal yang memiliki beragam varietas dan bisa digunakan sebagai bahan baku pengganti kedelai. Kandungan gizi koro tidak kalah dengan kedelai yaitu karbohidrat dan protein yang tinggi serta kandungan lemak yang rendah. Akan tetapi koro juga mengandung beberapa senyawa yang bersifat toksik yaitu glukosianida. Jenis koro lokal antara lain: Koro Benguk (*Mucuna pruriens*), Koro pedang biji putih (*Cannavalia ensiformis*), Koro pedang biji merah (*Sanavalia gladiate*), Koro glinding (*Phaseolus lunatus*), dan Koro putih (*Phaseolus lunatus*) (Sudiyono, 2010).

Kacang koro pedang biasanya di manfaatkan dalam hal pembuatan tempe, tahu, yoghurt dan lain-lain. Dalam pembuatan yoghurt nabati, kacang koro dapat digunakan karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi.

Kacang koro pedang putih (*Canavalia ensiformis*) merupakan salah satu kelompok kacang polong (*legume*) yang berpotensi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan produk olahan pangan. Namun demikian, potensi kacang koro belum dimanfaatkan secara maksimal dan umumnya dijual dalam bentuk pangan siap santap sebagai camilan ringan atau dimanfaatkan sebagai pengganti kacang kedelai untuk pembuatan tempe. Selain mudah untuk diolah menjadi berbagai jenis pangan, kandungan nutrisi kacang koro pedang putih cukup tinggi. Kacang koro pedang putih memiliki kandungan protein 27,4 %, karbohidrat 66,1 % dan lemak 2,9 %. (Suryaningrum dan Kusuma, 2013)

Kacang koro jarang diolah sebagai makanan karena adanya kandungan HCN pada bijinya yang dapat mengakibatkan keracunan bahkan sampai kematian. Sebenarnya, kadar HCN dapat ditekan sampai dibawah kadar toleransi dengan cara yang sederhana dan mudah sehingga dapat dikonsumsi dengan aman (Sudiyono,2010).

Buah *black mulberry* (*Morus nigra*) kaya akan vitamin, seperti vitamin B1, B2, dan C juga mengandung antosianin yang dapat berperan sebagai antioksidan bagi tubuh manusia. Buah *black mulberry* merupakan tanaman yang mempunyai banyak manfaat dan kegunaan. Selain daun sebagai sumber pakan ulat, buah *black mulberry* juga memiliki manfaat lain yaitu sebagai bahan obat-obatan. Manfaat tersebut terdapat dalam berbagai bagian tanaman dari mulai daun, ranting, kulit dan buah (Natalian, 2011).

Buah *black mulberry* sangat berpotensi terutama pada bagian buah yang memiliki zat aktif antosianin sebagai antioksidan. Buah *black mulberry*

mengandung senyawa-senyawa penting seperti cyanidin yang berperan sebagai antosianin, insoquercetin, sakarida, asam linoleat, asam stearat, asam oleat, dan vitamin (karoten, B1, B2, C) (Utomo, 2013).

Sari buah adalah cairan atau larutan yang diekstrak dari daging buah sehingga mempunyai cita rasa yang sama dengan buah aslinya, dimana cairan yang dihasilkan adalah hasil dari proses pemerasan atau penghancuran buah segar yang telah masak (Margono *et al.* 1993 ; Satuhu 2004). Sari buah juga dapat diartikan sebagai minuman ringan yang dibuat dari sari buah dan air minum dengan atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan.

Minuman probiotik *Fruitghurt* merupakan kombinasi dari sari buah black mulberry dengan bakteri probiotik. Bakteri probiotik yang umumnya digunakan yaitu bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Pemilihan black mulberry sebagai bahan dasar pembuatan yoghurt yaitu untuk memanfaatkan buah murbei menjadi olahan yang lebih beragam. Selain itu buah black mulberry memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik dan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga dapat terfermentasi menjadi asam laktat.

Yoghurt merupakan salah satu produk susu terkoagulasi yang diperoleh dari hasil fermentasi asam laktat melalui aktivitas bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophiles*. Produk olahan pangan ini sangat diminati oleh masyarakat karena merupakan produk pangan probiotik dan mempunyai kandungan gizi tinggi terutama vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B3 (niasin), vitamin B6 (piridoksin), asam folat, asam pantotenat, dan

biotin. Bahan baku pembuatan yoghurt adalah susu sapi, namun demikian pada saat ini terdapat yoghurt yang menggunakan bahan dasar susu kedelai yang juga diminati oleh masyarakat terutama konsumen yang intolerant terhadap laktosa (Munawar, 2009).

Penambahan bahan penstabil bertujuan untuk memperbaiki sifat-sifat fisik dari yoghurt yang akan dihasilkan. Penstabil yang banyak digunakan salah satunya adalah Carboxy Methyl Cellulose (CMC). CMC merupakan bahan penstabil yang memiliki daya ikat yang kuat dan berperan untuk meningkatkan kekentalan dan memperbaiki tekstur.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah perbandingan sari black mulberry dengan sari kacang koro berpengaruh terhadap karakteristik fruitghurt Kobery?
2. Apakah konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap karakteristik fruitghurt Kobery?
3. Apakah interaksi antara perbandingan sari black mulberry dengan sari kacang koro dan konsentrasi penstabil berpengaruh pada karakteristik fruitghurt Kobery?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan sari buah black mulberry dengan sari kacang koro dan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik fruitghurt Kobery.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh perbandingan sari buah black mulberry dengan sari kacang koro dan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik fruitghurt Kobery.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan pemanfaatan buah black mulberry dan kacang koro sebagai buah yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi.
2. Meningkatkan daya guna dari buah murbei dan kacang koro serta menghasilkan penganeekaragaman produk olahan sari buah murbei dan sari kacang koro sebagai minuman probiotik.
3. Memberikan informasi mengenai penambahan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik fruitghurt.

1.5. Kerangka Pemikiran

Proses pembuatan yoghurt meliputi beberapa proses, diantaranya yaitu Pemanasan susu, pendinginan, inokulasi dan inkubasi (Hadiwiyoto, 1983) dalam Sinaga (2007)

Proses pembuatan Yoghurt, starter yang digunakan adalah *Streptococcus termopilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*, yaitu bakteri laktik yang bersifat termodurik, selektif dan homofermentatif (Wibowotomo, 1990) dalam Sinaga (2007).

Koro pedang merupakan salah satu jenis kacang koro yang dapat digunakan sebagai sumber protein nabati dengan kandungan karbohidrat sebesar 55% dan protein 27,4%. Namun, kendala yang dihadapi pada pengolahan kacang koro yaitu banyaknya senyawa toksik yang terkandung didalamnya salah satunya adalah

kandungan asam sianida (HCN) yang cukup tinggi dan sangat berbahaya terhadap kesehatan tubuh jika masuk ke dalam tubuh secara berlebihan. Hal ini menyebabkan masyarakat ragu memanfaatkan kacang koro sebagai bahan baku produk makanan, namun proses pengolahan yang tepat dapat menurunkan sianida pada kacang koro seperti proses pencucian, perendaman serta fermentasi (Suciati, 2012).

Menurut Azmi, (2015) dalam penelitian Ekstraksi Antosianin Buah Black Mulberry Metode MAE menunjukkan Kadar antosianin pada buah black mulberry cukup tinggi berkisar antara 147.68 hingga 2725.46 mg/100gr. Tumbuhan ini dibudidayakan karena daunnya digunakan untuk makanan ulat sutera sehingga buah black mulberrynya sendiri kurang dimanfaatkan.

Menurut Ardiyawati dan Fitriyah, 2015 dalam penelitian pengaruh waktu inkubasi terhadap kadar asam laktat dalam pembuatan fruitghurt dari kulit buah semangka, menyatakan bahwa Fruitghurt merupakan produk makanan hasil fermentasi sari buah-buahan yang berupa cairan kental hingga semi padat dengan cita rasa asam yang tertentu.

Menurut Retnowati (2014) dalam penelitian yang berjudul Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Kurma (*Phoenix Dactylifera*) dengan Isolat *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*. Produk yang dikatakan sebagai probiotik harus mengandung bakteri probiotik dengan jumlah minimal 10^7 cfu/ml. Bakteri tersebut harus tahan terhadap pengolahan, tahan terhadap garam empedu, mampu melewati asam lambung dengan pH berkisar 3-5, dan mampu bertahan hidup di dalam saluran pencernaan sehingga dapat memberikan efek kesehatan

yang baik bagi tubuh. Potensi inilah yang menjadi alasan bakteri asam laktat, khususnya *Lactobacillus* digunakan sebagai agensi probiotik (Retnowati, 2014).

Hasil penelitian silalahi (2009) yang berjudul fermentasi *fruitghurt* dengan variasi kulit buah upaya dalam pemanfaatan limbah cair buah, menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi *fruitghurt*, maka asam laktat yang dihasilkan semakin banyak sehingga kesempatan aktivitas mikroba dalam menghasilkan asam laktat semakin besar.

Menurut Taufik dkk. (2016), suhu pengeringan daun *black mulberry* mempengaruhi aktivitas antioksidan dan respon warna organoleptik. Berdasarkan hasil rata-rata dari aktivitas antioksidan, produk terbaik diproses pada suhu pengeringan 40°C selama 60 menit karena memiliki nilai IC₅₀ sebesar 89,43 ± 37,65 ppm yang termasuk ke dalam golongan antioksidan potensi kuat.

Menurut sumantri (2004) dalam penelitian yang berjudul pemanfaatan mangga lewat masak menjadi *fruitghurt* dengan mikroorganisme *Lactobacillus bulgaricus*, menyatakan bahwa kadar asam laktat yang dicapai paling maksimal pada pembuatan *fruitghurt* mangga dengan fermentor *Lactobacillus bulgaricus* terjadi pada suhu 40°C dengan waktu fermentasi 24 jam, sedangkan kadar asam laktat paling rendah terjadi pada suhu 30°C dengan waktu fermentasi 24 jam.

Buah *black mulberry* mengandung nutrisi penting yang dapat meningkatkan kesehatan. Nutrisi dalam *black mulberry* meliputi protein, karbohidrat serta vitamin dan mineral seperti kalsium, fosfor, kalium, magnesium, potassium, dan serat. Kandungan air yang tinggi pada murbei juga menjadikannya sebagai buah yang rendah kalori. Satu cangkir murbei sama dengan 60 kalori. *Black mulberry*

mengandung antosianin, yakni sejenis antioksidan tinggi yang dapat membantu mempertahankan kekebalan tubuh, mencegah kanker, dan diabetes. Tingginya kadar vitamin C dan flavonoid merupakan suplemen yang baik untuk mengatasi penyakit flu dan kekebalan tubuh. Buah murbei berkhasiat mengobati berbagai jenis penyakit seperti, jantung berdebar, sembelit, hepatitis, cacangan, radang mata merah, tekanan darah tinggi, vertigo, insomnia dan asma (Deny, 2013).

Buah *black mulberry* merupakan buah yang memiliki rasa segar manis sedikit asam, berwarna merah hingga kehitaman, dan memiliki kadar antosianin hingga 1.993 mg/100 gram yang dapat berperan sebagai antioksidan (Astawan, 2008). Buah *black mulberry* mengandung cyanidin, isoquarcetin, sakarida, asam linoleat, asam stearat, asam oleat, karoten, dan vitamin B1, B2, dan C (Dalimartha, 2000).

Pengolahan susu melalui proses fermentasi telah banyak dilakukan untuk mendapat susu yang bersifat asam. Buckle et al (1987), menyatakan bahwa salah satu produk susu fermentasi adalah yoghurt. Berabad-abad yang lalu masyarakat di Eropa membiarkan susu tercemar secara alami oleh bakteri sehingga menjadi asam pada suhu 40-50°C, cara tersebut telah berevolusi dengan menambahkan bakteri asam laktat secara sengaja pada susu sehingga susu mengalami fermentasi menjadi asam.

Semakin tinggi konsentrasi zat penstabil maka kadar vitamin C semakin meningkat. Hal ini dikarenakan konsentrasi zat penstabil yang tinggi menyebabkan daya tarik partikel-partikel koloid semakin tinggi sehingga ruang untuk oksigen bebas semakin sedikit yang menyebabkan berkurangnya kerusakan vitamin C selama pengolahan (Farikha, 2013).

CMC memiliki kemampuan mengikat air yang besar dibanding zat penstabil lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusbiantoro, dkk (2005) dalam Weny, dkk (2016) yang menyatakan bahwa diantara bahan penstabil yang umum digunakan yaitu gelatin, CMC, gum arab, karagenan, natrium alginat, dan pektin, CMC memiliki beberapa kelebihan, diantaranya kapasitas mengikat air yang lebih besar.

Menurut Ganz (1997) dalam Manoi (2006), CMC merupakan gum hidrokoloid yang banyak mengandung gugus karboksil dan mudah terhidrolisis, sehingga dapat meningkatkan pH suatu bahan. Semakin tinggi konsentrasi CMC dalam bahan maka akan semakin tinggi gugus karboksil yang terhidrolisis dan pH akan semakin meningkat. pH optimal suatu hidrokoloid bermacam-macam tergantung jenis hidrokoloid tersebut. Untuk agar-agar tepung, rentang pH berkisar antara 2,5 – 10,0, rentang pH pektin antara 2,5 – 4,0 dan rentang pH CMC yakni antara 3,0 – 5,0.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran, diduga bahwa :

1. Perbandingan sari kacang koro dengan sari buah *black mulberry* berpengaruh terhadap karakteristik fruitghurt.
2. Konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap karakteristik fruitghurt.
3. Interaksi antara perbandingan sari kacang koro dengan sari buah *black mulberry* dan konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap karakteristik fruitghurt.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudhi No.193, Bandung. Waktu penelitian dimulai pada bulan September 2017 hingga selesai.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Buah *Black Mulberry*, (2) Kacang Koro, (3) *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC), (4) Fermentasi, dan (5) Yoghurt.

2.1. Buah *Black Mulberry*

Black mulberry (*Morus nigra*) merupakan salah satu spesies dari genus *Morus* dan termasuk ke dalam famili *Moraceae*. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di daerah beriklim sedang seperti wilayah Asia, Afrika dan Amerika (Venkatesh, 2008). Tanaman *mulberry* dapat tumbuh mulai dari daerah dingin hingga daerah yang panas. Tanaman ini sangat cocok ditanam pada lahan terbuka karena membutuhkan banyak cahaya untuk dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Ketinggian yang optimum untuk tanaman *mulberry* yaitu 400-700 m di atas permukaan laut (Atmosoedarjo dkk., 2000).

Tanaman *mulberry* terdiri dari beberapa spesies, diantaranya adalah *Morus nigra*, *Morus alba*, *Morus multicaulis*, *Morus macroura*, *Morus cathayana*, *Morus indica*, *Morus canva*, *Morus khunpai*, *Morus husan*, serta *Morus lembang*. *Mulberry* mempunyai banyak nama seperti kerta, kitau (Sumatera); murbai, besaran (Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali), gertu (Sulawesi), kitau (Lampung), *mourbei* (Belanda), *gelsa* (Italia), *murles* (Perancis), *sangye* (Cina), *maymon*, *tam* (Vietnam), serta *morus leaf*, *morus fruit*, *mulberry leaf*, *mulberry bark*, *mulberry twigs*, *white mulberry*, *mulberry* (Inggris) (Dalimartha 2000). Taksonomi tanaman *black mulberry* dapat dijabarkan sebagai berikut.

Tabel 1. Taksonomi Tanaman *Black Mulberry* (*Morus nigra*)

Kingdom	<u>Plantae</u>
Subkingdom	<u>Tracheobionta</u>
Superdivisi	<u>Spermatophyta</u>
Divisi	<u>Magnoliophyta</u>
Kelas	<u>Magnoliopsida</u>
Subkelas	<u>Hamamelididae</u>
Ordo	<u>Urticales</u>
Famili	<u>Moraceae</u>
Genus	<i>Morus</i> <u>L.</u>
Species	<i>Morus nigra</i> <u>L.</u>

Sumber : *United States Department of Agriculture* (USDA), (2012).

Tanaman ini kadang ditemukan tumbuh liar. Tanaman yang sudah dibudidayakan biasanya menyukai daerah-daerah yang cukup basah seperti di lereng gunung. Tanaman *mulberry* merupakan tanaman yang banyak tersebar di Pulau Jawa dan Sulawesi dan memiliki kapasitas produksi yang besar. Tanaman *mulberry* varietas *Nigra* dapat memproduksi sekitar 5-8 ton per tahunnya (Dalimartha, 2000).

Tanaman *black mulberry* dapat tumbuh hingga \pm 9 meter, percabangan banyak, cabang muda berambut halus, daun tunggal dengan letak berseling dan bertangkai dengan panjang 4 cm. Helai daun berbentuk telur sampai berbentuk jantung dengan ujung runcing, pangkal tumpul, tepi bergigi, pertulangan menyirip agak menonjol, permukaan atas dan bawah kasar, panjang 2,5 cm sampai 20 cm, lebar 1,5 sampai 12 cm, serta berwarna hijau. Buahnya banyak berupa buah buni, berair, dan rasanya enak. Tanaman ini dibudidayakan karena daunnya digunakan untuk makanan ulat sutera (Silk, 2008). Gambar tanaman *black mulberry* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman *Black Mulberry*

(Sumber : Mills, 2014)

Di Indonesia, produksi *mulberry* dapat mencapai 15-17 ton BK/ha/tahun, dengan masa panen 2-3 bulan dengan luas lahan mencapai 10.000 ha. Ini menunjukkan bahwa produktivitas *mulberry* cukup tinggi (Sunarto, 1997)

Buah *black mulberry* merupakan buah jamak yang bergerombol dengan panjang 2 – 3 cm berwarna ungu tua hingga hitam saat masak serta berasa manis (Anugera, 2010). Buah ini memiliki biji yang kecil dan berwarna hitam. Buah *black mulberry* merupakan salah satu *byproduct* utama dari persuteraan alam di China, tetapi ternyata buah *black mulberry* ini mengandung senyawa antioksidan. Buah *black mulberry* dipercaya memiliki banyak khasiat untuk mengobati berbagai penyakit (Syafutri 2008). Gambar buah *black mulberry* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Buah *Black Mulberry*

(Sumber : Dewi, 2014)

Manfaat buah *black mulberry* diantaranya adalah menurunkan tekanan darah tinggi (*hipertensi*), mengurangi jantung berdebar (*palpitasi*), mengurangi rasa haus, mengobati susah tidur (*insomnia*), mengobati batuk berdahak, telinga berdenging (*tinnitus*), mengobati tuli, sakit kepala (*vertigo*), sembelit pada orang tua, kurang darah (*anemia*), sakit otot dan persendian, sakit tenggorokan, rambut beruban, dan sakit otot (Isdiantoro, 2003).

Buah *black mulberry* mengandung nutrisi penting yang dapat meningkatkan kesehatan. Kandungan buah *black mulberry* segar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi dalam Buah *Mulberry* Segar

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi (Kilokalori)	30
Kadar air (%)	88
Kadar serat (%)	1
Lemak (gram)	0
Karbohidrat (gram)	7
Protein	1
Mineral (mg)	
Kalsium	27
Besi	1
Seng	0
Mangan	-

Potassium	136
Magnesium	13
Fosfor	27
Vitamin (mg)	
Vitamin A	2RE
Vitamin C	25
Thiamin	0
Riboflavin	0,1
Niacin	0
Vitamin B6	0
Folat	4µg
Vitamin E	0

Sumber : Afrianti, (2010).

Menurut Utomo (2013) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kandungan air dalam buah *black mulberry* segar adalah 80,18%, dengan pH 3,4. Nilai pH yang cukup rendah ini dipengaruhi oleh keberadaan komposisi buah *black mulberry* yang sebagian besar terdiri dari asam-asam penyusunnya, seperti asam linoleat, asam stearat, asam oleat dan terutama asam askorbat yang rata-rata kandungannya sebesar 5 mg/100 gram. Kandungan vitamin C yang terdapat pada buah *black mulberry* segar ini dari hasil penelitian yaitu sebesar 3,706 mg/ 100 gram. Kadar air *black mulberry* yang cukup tinggi (\pm 88%) dapat menyebabkan daya simpan buah relatif singkat (4-5 hari) dan mudah rusak, oleh karena itu diperlukan pengolahan terhadap *black mulberry* agar diperoleh produk yang memiliki umur simpan lebih lama dan rasa yang lebih enak tanpa mengurangi manfaat yang terdapat pada buah *black mulberry*.

Black mulberry memiliki khasiat kesehatan, terkait dengan aktivitas antioksidannya yang tinggi. Ini disebabkan warna (pigmen) ungu yang dikenal dengan nama antosianin. Antioksidan ini berperan penting dalam mencegah dan

memerangi aneka penyakit degeneratif seperti penyakit jantung koroner dan kanker (Isdiantoro, 2003). Pigmen pada buah *mulberry* juga dapat mereduksi resiko dari berbagai penyakit kronis, seperti diabetes dan pembekuan darah dalam pembuluh nadi (Lazze et al. 2004).

Antioksidan *black mulberry* dipengaruhi oleh tahapan kematangannya. Buah mentah (berwarna hijau) memiliki aktivitas antioksidan yang rendah, buah yang hampir masak (merah dan agak keras) punya aktivitas antioksidan sedikit lebih baik, sedangkan buah masak (berwarna ungu tua) memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi. Oleh sebab itu, sebaiknya *black mulberry* dikonsumsi dalam keadaan sudah masak dan segar (Isdiantoro, 2003).

Buah *black mulberry* juga kaya akan zat besi, yang penting bagi pertumbuhan sel darah merah dan mencegah penyakit anemia. Pada setiap 100 gram *mulberry* terkandung 1,85 mg zat besi, atau setara dengan 23% dari asupan harian yang direkomendasikan. *Black mulberry* juga memiliki kandungan cyanidin, yang berperan sebagai antosianin, insoquercin, sakarida, asam linoet, asam stearate, asam oleat, dan vitamin (karoten, B1, B2, C). Kandungan vitamin C dan flavonoid yang tinggi pada buah *black mulberry* juga merupakan suplemen yang baik untuk mengatasi penyakit flu dan kekebalan tubuh. Keunggulan yang dimiliki tersebut menjadikan tanaman ini berpotensi untuk diolah menjadi produk pangan fungsional yang memiliki nilai tambah di masyarakat (Utomo, 2013).

Buah berwarna ungu seperti anggur, duwet, dan *black mulberry* mengandung komponen fenolik *ellagic acid* atau asam elagik. Asam elagik adalah komponen fenolik yang merupakan ciri khas buah berwarna ungu. Asam elagik yang terdapat

pada buah *black mulberry* yaitu asam linoleat, asam stearat, dan asam oleat merupakan senyawa esensial yang tidak bisa disintesis dalam tubuh (Astawan, 2010).

Buah *mulberry* dapat dimakan segar atau dibuat *jam*, *jelly*, *sorbet*, es krim, buah beku, *pudding*, dan saus. Buah yang belum masak berasa asam dan biasanya dibuat saus untuk *pie*. Buah *mulberry* juga dapat dibuat menjadi *wine*, atau buah yang dikeringkan (Afrianti, 2010). Pengolahan buah *black mulberry* menjadi sirup, konsentrat, ataupun sari buah biasanya menghasilkan ampas.

2.2. Kacang Koro

Menurut Kurniawan dan Ismail (2007) bahwa biji kacang koro pedang merupakan sumber protein nabati yang setara dengan kedelai. Pada biji koro ini juga mengandung senyawa lain yaitu tripsin dan cymotrypcine inhibitors serta serat dan abu.

Tanaman kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) telah lama dikenal di Indonesia, namun kompetisi antar jenis tanaman menyebabkan tanaman ini tersisih dan jarang ditanam dalam skala luas. Secara tradisional tanaman koro pedang digunakan untuk pupuk hijau, polong muda, digunakan untuk sayur (dimasak seperti irisan kacang buncis). Biji koro pedang tidak dapat dimakan secara langsung karena akan menimbulkan rasa pusing. Secara botani tanaman koro pedang dibedakan kedalam dua tipe tanaman yaitu : koro pedang yang tumbuh merambat (climbing) dan berbiji merah (*Canavalia gladiata* (jack) DC) dan koro pedang tumbuh tegak dan berbiji putih (*Canavalia ensiformis* (L.) DC). Tipe merambat

(*Canavalia gladiata*) dikenal dengan Swordbean tersebar di Asia Tenggara, India, Myanmar, Ceylon dan negara-negara Asia Timur (Suciati, 2012).

Menurut Puji (2009), taksonomi dari tanaman koro tersebut adalah :

Kingdom : Plantae (tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (tumbuhan yang berpembuluh).

Superdivisio : Spermatophyta (tumbuhan yang menghasilkan biji)

Divisio : Magnoliophyta (tumbuhan dengan bunga)

Kelas : Magnoliopsida (tumbuhan berkeping dua / dikotil)

Sub-kelas : Rosidae

Ordo : Fabales

Familia : Fabaceae (suku polong-polongan)

Genus : *Canavalia*

Spesies : *Canavalia gladiata* (Jack.) DC., *Canavalia ensiformis* (L.) DC.,

Mucuna pruriens, dll



Tanaman kacang koro memiliki beberapa manfaat di antaranya dapat dipertimbangkan sebagai sumber protein untuk bahan pangan, hal ini disebabkan oleh adanya keseimbangan asam aminonya yang cukup baik, serta bioavailabilitas yang tinggi selain itu kacang koro mempunyai sumber vitamin B1, serat pangan dan beberapa mineral yang penting dalam pangan (Susanto & Saneto, 1990).

Menurut Afriani et al (2011) koro pedang memiliki daya adaptasi yang luas di daerah kering, mudah dibudidayakan secara tunggal atau tumpang sari cepat menghasilkan, mengandung protein tinggi. Tanaman ini adaptif di dataran rendah hingga 2000 m diatas permukaan laut. Koro pedang tetap bisa tumbuh meskipun ditanam di lahan marjinal.

Koro pedang memiliki potensi yang sangat besar menjadi produk pangan apabila ditinjau dari segi gizi dan syarat tumbuhnya, kandungan gizinya, koro pedang memiliki beberapa unsur gizi yang sangat penting dan unsur gizi yang cukup tinggi, di antaranya karbohidrat 60,1 %, protein 30,36 %, dan serat 8,3 %.

Selain itu koro pedang dapat diolah atau dimanfaatkan menjadi beberapa produk pangan seperti, tepung koro pedang dan produk pangan olahan lainnya (Sudiyono, 2010).

Kacang koro pedang putih (*Canavalia ensiformis* (L) berpotensi digunakan sebagai bahan baku pembuatan yoghurt. Takaran kacang koro yang optimum digunakan untuk pembuatan yoghurt adalah 200 g/l media. (Suryaningrum dan Kusuma, 2012) .

Tabel 3. Kandungan nutrisi pada kacang koro dan beberapa jenis kacang kacangan lainnya .

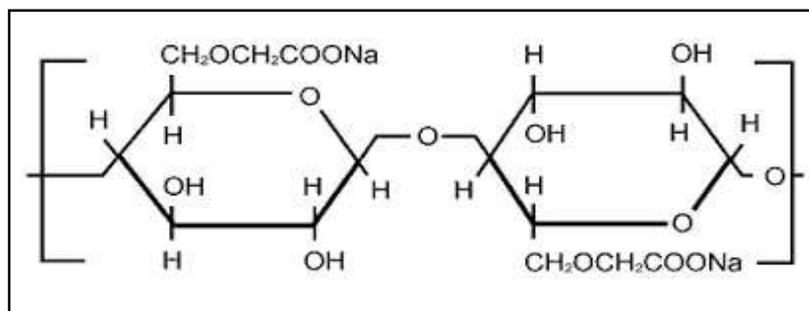
No	Analisis Nutrisi	Kacang Tanah	Kacang Koro Pedang	Kacang Kedelai
1	Protein	24,8%	27,4%	39%
2	Lemak	27,8%	2,9%	19,6%
3	Karbohidrat	24,8%	66,1%	35,5%

(Sumber : Suciati, 2012).

2.3. CMC (Carboxy Methyl Cellulose)

Natrium karboksimetil selulose yang sering dikenal dengan CMC adalah suatu zat penstabil sintesis yang merupakan poli elektrolit anionic dan merupakan turunan dari selulosa yang paling banyak digunakan dalam industry makanan dengan rumus kimia adalah $(C_6H_7O_2(OH)_2OCH_2COOH)_n$ (Ganz, 1977) dan rumus struktur molekul Na-CMC disajikan pada Gambar 4.

Menurut Arbuckle (1987) CMC mempunyai kelebihan yaitu tidak memerlukan waktu *Aging* yang cukup lama sehingga mempersingkat waktu proses produksi dan kelebihan lain yaitu mempunyai kapasitas mengikat air, mudah larut didalam adonan dan harganya yang relative lebih murah daripada karagenan dan gum.



Gambar 4. Rumus Struktur Molekul Na-CMC

CMC memiliki kemampuan memperbaiki dan menstabilkan tekstur, mencegah kristalisasi dan menstabilkan emulsi. Gugus hidroksil pada CMC mampu mengikat air bebas dalam larutan, emulsi atau suspensi sebagai air hidrat sehingga larutan, emulsi atau suspensi menjadi lebih kental.

CMC banyak digunakan sebagai penstabil (*stabilizer*) pada es krim, sorbet, susu, roti, bahan pengoles kue. *Salad dressing*, *mayonnaise*, jelly, dan jam. Disamping itu CMC juga digunakan pada industri non pangan seperti industri farmasi, kertas, tekstil, kosmetik, cat, insektisida dan deterjen (Glicksman, 1984).

Kelarutannya dalam air dan sifat larutannya tergantung polimerisasi, tingkat substitusi dan keseragaman substitusi gugus karboksimetil pada polimer. Tingkat substitusi antara 0,65 – 0,85 biasa digunakan untuk bahan tambahan makanan yang mana susunan selulose ini mudah larut dalam air panas maupun air dingin (Tranggono, 1989).

Kekentalan larutan CMC dipengaruhi oleh Ph, suhu, konsentrasi, garam dan gelatin. Larutan CMC mempunyai kekentalan maksimum pada kisaran pH 7-9 (Glicksman, 1984). Pengasaman dibawah pH5,0 dapat menurunkan kekentalan sedangkan pada pH dibawah 3,0 akan terjadi pengendapan asam karboksimetil selulose bebas. Bila dipanaskan maka kekentalan larutan CMC akan turun (Ganz, 1977). Penurunan kekentalan ini disebabkan oleh terjadinya kenaikan energy panas sehingga ikatan hydrogen pecah dan akibatnya air yang terikat pada rantai polimer menjadi lebih sedikit. Kenaikan konsentrasi CMC dalam larutan dapat mengakibatkan kenaikan kekentalan (Ganz, 1977).

2.4. Fermentasi

Fermentasi adalah salah satu kegiatan mikrobial untuk menggunakan senyawa organik atau sumber karbon guna memperoleh tenaga bahan metabolismenya dengan hasil ikutan berupa gas sebagai sumber karbon dalam fermentasi adalah lipida. Mikrobial yang berperan dalam fermentasi dapat diklasifikasikan dalam golongan bakteri, kapang dan khamir (Priyanto, 1988).

Pengolahan susu melalui proses fermentasi telah banyak dilakukan untuk mendapat susu yang bersifat asam. Buckle et al (1987), menyatakan bahwa salah satu produk susu fermentasi adalah yoghurt. Berabad-abad yang lalu masyarakat di Eropa membiarkan susu tercemar secara alami oleh bakteri sehingga menjadi asam pada suhu 40-50°C, cara tersebut telah berevolusi dengan menambahkan bakteri asam laktat secara sengaja pada susu sehingga susu mengalami fermentasi menjadi asam.

Yoghurt dibuat dengan memasukkan bakteri spesifik ke dalam susu di bawah temperatur yang dikontrol dan kondisi lingkungan, terutama dalam produksi industri. Bakteri merombak gula susu alami dan melepaskan asam laktat sebagai produk sisa. Keasaman meningkat menyebabkan protein susu untuk membuatnya padat. Keasaman meningkat (pH 4-5) juga menghindari proliferasi bakteri patogen yang potensial. Di AS, untuk dinamai yoghurt, produk harus berisi bakteri *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* dan *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* (Irwayanto, 2009).

Secara umum mutu susu terfermentasi, seperti yogurt, ditentukan oleh tekstur atau viskositas, derajat keasaman (pH atau total asam), dan kandungan senyawa

flavor. Parameter mutu tersebut sangat berpengaruh terhadap mutu sensoris yogurt. Flavor and tekstur/viskositas merupakan faktor yang sangat nyata mempengaruhi mutu dan penerimaan yogurt dan susu terfermentasi lainnya oleh konsumen. Kultur starter yang digunakan merupakan penanggung jawab utama dalam proses pembentukan senyawa flavor yang menyumbang pada aroma yoghurt.

Dari kelompok senyawa flavor tersebut, aroma dan flavor yoghurt secara mendasar disebabkan oleh terbentuknya senyawa-senyawa asam non-volatil, asam volatile, dan karbonil. Banyak peneliti menyatakan bahwa keberadaan asetaldehida dan diasetil (kelompok senyawa karbonil) merupakan senyawa yang paling dominan menentukan aroma yoghurt (Antara, 2013).

2.5. Yoghurt

Yoghurt adalah salah satu minuman yang pada umumnya menggunakan bahan baku susu sapi, susu sapi merupakan sumber protein hewani yang bermanfaat bagi manusia dalam pemenuhan nutrisi. Pembuatan yoghurt melalui proses fermentasi yang melibatkan mikroorganisme yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Menurut Buckle et al (1987), yoghurt adalah susu yang dibuat melalui fermentasi bakteri. Yoghurt dapat dibuat dari susu apa saja, termasuk susu kacang kedelai. Tetapi produksi modern saat ini di dominasi dari susu sapi. Fermentasi gula susu (laktosa) menghasilkan asam laktat yang berperan dalam protein susu untuk menghasilkan tekstur seperti gel dan bau yang unik pada yoghurt.

Yoghurt pada umumnya dibuat dari susu segar, susu ini dapat berupa susu cair langsung tetapi yang perlu diperhatikan, susu yang digunakan harus susu putih

(Rocha, 2009). Yoghurt juga dapat dibuat dari susu skim (susu tanpa lemak) yang dilarutkan dalam air dengan perbandingan tertentu bergantung pada kekentalan produk yang diinginkan. Selain dari susu hewani, belakangan ini yoghurt juga dapat dibuat dari campuran susu skim dengan susu nabati (susu kacang-kacangan).

Manfaat yoghurt dapat memelihara organ pencernaan karena pada penelitian yang dilakukan para ahli ditemukan fakta bahwa berbagai masalah pencernaan bisa teratasi dengan mengkonsumsi yoghurt seperti masalah diare, kanker usus atau intoleransi laktosa, dan radang usus. Bagi yang beresiko darah tinggi mungkin yoghurt perlu dikonsumsi karena bisa menurunkan resiko darah tinggi dengan aturan konsumsi 2-3 porsi setiap harinya (Elva, 2012).

Mutu yoghurt yang diperoleh berhubungan dengan fermentasi yang dilaksanakan, pada Tabel 4 dibawah ini dapat diketahui mutu yoghurt yang baik.

Tabel 4. Syarat mutu yoghurt

Uraian	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
1.1. Penampakan		Cairan kental sampai semi padat
1.2. Bau		Normal/Khas
1.3. Rasa		Asam/Khas
1.4. Konsistensi		Homogen
Lemak, % b/b		Maks. 3,8
Bahan Kering Tanpa Lemak % b/b		Min. 8,2
Protein (N x 6,37), % b/b		Min. 3,5
Abu		Maks. 1,0
Jumlah asam (dihitung sebagai laktat), % b/b		0,5-2,0
Cemaran Logam		
7.1. Timbal (Pb), mg/kg		Maks. 0,3
7.2. Tembaga (Cu), mg/kg		Maks. 20,0
7.3. Timah (Sn), mg/kg		Maks. 40,0
Arsen (As) mg/kg		Maks. 0,03
Cemaran Mikroba:		

9.1. bakteri Coliform		Maks. 10
9.2. <i>E. Coli</i>	AMP/g	<3
9.3. <i>Salmonella</i>	AMP/g	Negatif/100g

Sumber : SNI 01.2981-1992

Selain itu, yoghurt juga dapat mencegah terjadinya osteoporosis karena yoghurt berbahan dasar susu yang memiliki kandungan kalsium dan vitamin D . Kaya protein untuk menjaga stamina tubuh. Menjaga kesehatan pencernaan. Berbagai penyakit dapat dicegah, seperti maag, susah buang air besar, diare, dan potensi mencegah kanker kolon. Meningkatkan daya tahan tubuh atau imunitas dari probiotik bakteri di dalam yoghurt (Elva, 2012).

III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat, (2) Metode Penelitian, (3) Prosedur Penelitian, dan (4) Jadwal Penelitian.

3.1. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang koro yang didapatkan dari wilayah Temanggung Jawa Tengah yang telah di stock sebelum penelitian ini dimulai, buah black mulberry yang didapatkan dari wilayah Cibodas Lembang Bandung, plain yoghurt merk Cimory, CMC dan susu murni yang didapatkan dari KPBS Lembang. Bahan – bahan yang digunakan untuk analisis adalah air, indikator PP, larutan kalium oksalat, NaOH 0,1 N, larutan Formalin 40%, indikator KI 5%, NH₄OH 6 N, NaOH 2,5%, aquadest, air steril dan PCA.

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian meliputi timbangan digital, blender, saringan, baskom, sendok, jar. Alat – alat yang digunakan dalam analisis adalah erlenmeyer 250 mL, pipet volumetri, buret, statif, klem, labu kjedhal, labu destilasi, labu takar 250 mL, pH meter, batu didih, pH meter, rak tabung reaksi, tabung reaksi, erlenmeyer, pipet volumetri, cawan petri dan inkubator.

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu pemilihan bahan penstabil yang akan digunakan pada penelitian utama. Tujuan dari pemilihan bahan penstabil yang akan digunakan yaitu dicari bahan penstabil yang bisa menghasilkan fruitghurt

terbaik. Bahan penstabil yang digunakan yaitu gum arab, CMC, karagenan dengan konsentrasi yang digunakan sebanyak 1% untuk tiap perlakuan.

3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama meliputi pembuatan fruitghurt dengan menggunakan variasi perbandingan sari kacang koro dengan sari buah *black mulberry* serta bahan penstabil yang dipilih.

Pada awal penelitian dilakukan penentuan perlakuan terbaik, Penentuan ini bertujuan untuk menentukan perlakuan terbaik yang memiliki kandungan protein paling tinggi menggunakan metode penentuan kadar protein. Setelah itu hasil analisis tersebut dituangkan kedalam tabel 5.

Tabel 5. Kadar Protein dari setiap perlakuan

No	Perlakuan	Kadar Protein (%) Ulangan ke 1	Kadar Protein (%) Ulangan ke 2	Kadar Protein (%) Ulangan ke 3
1	a ₁ b ₁			
2	a ₂ b ₁			
3	a ₃ b ₁			
4	a ₁ b ₂			
5	a ₂ b ₂			
6	a ₃ b ₂			
7	a ₁ b ₃			
8	a ₂ b ₃			
9	a ₃ b ₃			

Dari tabel nomer tersebut dapat dihasilkan perlakuan yang dapat menghasilkan kandungan protein yang paling optimal.

3.2.3. Rancangan Perlakuan

Perlakuan terdiri dari dua faktor, faktor pertama yaitu perbandingan sari koro dan sari black mulberry yang terdiri dari tiga taraf yaitu : a₁ = (23% : 23%), a₂ =

(30% :15%), $a_3 = (66\% : 22\%)$ dan faktor yang kedua yaitu konsentrasi bahan penstabil yang dipilih yang terdiri dari 3 taraf yaitu $b_1 = 0,6\%$, $b_2 = 0,8\%$, $b_3 = 1\%$.

3.2.4. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dengan tiga kali ulangan sehingga diperoleh $3 \times 3 \times 3 = 27$ satuan percobaan. Matriks percobaan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Matriks Percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan Pola Faktorial 3 x 3 dengan 3 kali Ulangan

Perbandingan Sari Koro dan Sari Buah <i>Black Mulberry</i> (A)	Konsentrasi Bahan Penstabil Terpilih (B)	Kelompok Ulangan		
		1	2	3
$a_1 (1 : 1)$	$b_1 (0,6\%)$	a_1b_1	a_1b_1	a_1b_1
	$b_2 (0,8\%)$	a_1b_2	a_1b_2	a_1b_2
	$b_3 (1\%)$	a_1b_3	a_1b_3	a_1b_3
$a_2 (2 : 1)$	$b_1 (0,6\%)$	a_2b_1	a_2b_1	a_2b_1
	$b_2 (0,8\%)$	a_2b_2	a_2b_2	a_2b_2
	$b_3 (1\%)$	a_2b_3	a_2b_3	a_2b_3
$a_3 (3 : 1)$	$b_1 (0,6\%)$	a_3b_1	a_3b_1	a_3b_1
	$b_2 (0,8\%)$	a_3b_2	a_3b_2	a_3b_2
	$b_3 (1\%)$	a_3b_3	a_3b_3	a_3b_3

Membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan dan interaksinya terhadap semua respon variabel yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan model percobaan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + K_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = hasil pengamatan untuk faktor Perbandingan Sari Koro dengan Sari Buah *Black Mulberry* (A) taraf ke-i, faktor Konsentrasi CMC (B) taraf ke-j pada kelompok ke-k

μ = nilai tengah umum

A_i = pengaruh faktor A pada taraf ke-i

B_j = pengaruh faktor B pada taraf ke-j

$(AB)_{ij}$ = pengaruh interaksi AB pada taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B

K_k = pengaruh kelompok ke-k

ε_{ijk} = pengaruh acak (galat percobaan) pada taraf ke-i (faktor A), taraf ke-j (faktor B), interaksi AB yang ke-i dan ke-j

i = 1, 2, 3 (banyaknya variasi Perbandingan Sari Koro dengan Sari Buah *Black Mulberry* yaitu a_1, a_2, a_3)

j = 1, 2, 3 (banyaknya variasi Konsentrasi CMC, yaitu b_1, b_2, b_3)

k = 1, 2, 3 (banyaknya ulangan)

Denah (*layout*) percobaan Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial 3 x 3 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Denah (*Layout*) Rancangan Acak Kelompok 3 x 3

Kelompok Ulangan 1

a_2b_1	a_3b_2	a_2b_3	a_1b_2	a_2b_2	a_3b_1	a_1b_1	a_1b_3	a_3b_3
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Kelompok Ulangan 2

a_2b_3	a_3b_1	a_1b_1	a_1b_3	a_3b_3	a_2b_2	a_3b_2	a_1b_2	a_2b_1
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Kelompok Ulangan 3

a_1b_3	a_2b_1	a_3b_1	a_1b_1	a_3b_2	a_3b_3	a_1b_2	a_2b_2	a_2b_3
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

3.2.5. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan di atas dapat dibuat analisis variansi (ANOVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan, yaitu sebagai berikut.

Tabel 8. Analisis Variansi (ANOVA)

Sumber Variasi	Derajat Bebas (dB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel} (5%)
Kelompok	$r-1$	JKK	KTK	-	
Faktor A	$a-1$	JK (A)	KT (A)	$KT(A)/KTG$	
Faktor B	$b-1$	JK (B)	KT (B)	$KT(B)/KTG$	
Interaksi AB	$(a-1)(b-1)$	JK (AB)	KT (AB)	$KT(AB)/KTG$	
Galat	$(r-1)(ab-1)$	JKG	KTG	-	
Total	$rab-1$	JKT	-	-	

Sumber : Gaspersz, (1995).

Keterangan :

r = Replikasi (ulangan)

- a = Perbandingan sari koro dengan sari buah *black mulberry*
- b = Konsentrasi CMC

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA) di atas, selanjutnya dapat ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

1. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5 % maka tidak ada pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap karakteristik yoghurt maka hipotesis ditolak.
2. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, pada taraf 5% maka ada pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap karakteristik yoghurt, maka hipotesis diterima dan selanjutnya dilakukan uji lanjut *Duncan* pada taraf 5% (Gaspersz,1995).

3.2.6. Rancangan Respon

Rancangan respon penelitian dilakukan untuk menentukan optimasi dari perlakuan yang telah terpilih pada pengujian kadar protein. Selanjutnya dilakukan pengujian meliputi respon kimia, respon fisik dan uji organoleptik.

1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan terhadap yoghurt ini yaitu pengukuran kadar HCN , pengukuran keasaman (pH) dan dilakukan pengujian jumlah total mikroba (Total Plate Count / TPC). Dengan batas waktu 12 jam.

2. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan terhadap fruitghurt ini adalah viskositas dengan menggunakan alat viskometer.

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat mutu dan penerimaan panelis terhadap yoghurt koberry sehingga dapat diketahui produk disenangi atau tidak oleh panelis. Uji organoleptik dilakukan dengan uji hedonik berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap sampel-sampel yang disajikan kepada panelis meliputi rasa dan tekstur.

Pengujian dilakukan oleh 30 orang panelis dengan kriteria penilaian tertentu seperti pada Tabel 9. Hasil penilaian dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam formulir pengisian, selanjutnya data tersebut diolah secara statistik.

Tabel 9. Kriteria Penilaian Uji Hedonik Yoghurt Koberry

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	6
Suka	5
Agak Suka	4
Agak Tidak Suka	3
Tidak Suka	2
Sangat Tidak Suka	1

Sumber : Soekarto, (1985).

3.3. Prosedur Penelitian

Deskripsi percobaan dapat dideskripsikan dengan prosedur penelitian sebagai berikut.

3.3.1. Deskripsi Penentuan Perlakuan terbaik

Penentuan perlakuan terbaik ini dilakukan dengan membuat yoghurt koberry dengan variasi perlakuan yang telah dibuat kemudian di uji kandungan proteinnya. Perlakuan yang terpilih dilihat dari kandungan protein paling tinggi akan dilakukan analisis selanjutnya.

3.3.2. Pembuatan sari kacang koro

Pada proses pembuatan sari kacang koro dilakukan sortasi terlebih dahulu pada kacang koro yang telah tersedia. Proses sortasi dilakukan untuk memilih kacang koro yang tidak cacat secara fisik dan baik untuk dilakukan proses lebih lanjut. Proses ini dilakukan secara manual.

Kemudian dilakukan proses pencucian pada kacang koro yang telah di sortir, proses pencucian ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada kacang koro. Proses ini dilakukan dengan mencuci menggunakan air bersih.

Proses selanjutnya yaitu proses perendaman dan pengadukan dengan mesin sirkulasi mixing sistem. Proses perendaman dan pengadukan ini dilakukan untuk menurunkan racun sianida yang terdapat pada kacang koro. Proses ini dilakukan dengan alat CMS (Circulation Mixing System) dengan kecepatan 180 rpm selama 4 jam dengan perbandingan 1:8 antara kacang koro dan air. Pengupasan kulit ari dilakukan setelah perendaman dan pengadukan selesai. Proses pengupasan kulit ari dilakukan dengan cara membuang kulit yang menempel pada kacang koro. Proses ini dilakukan secara manual kemudian kacang koro dicuci kembali dengan air bersih.

Selanjutnya dilakukan proses penghancuran dengan menggunakan blender, pada proses ini ada penambahan air, perbandingan kacang koro dengan air yang digunakan adalah 200g/1 air. Kemudian hasil penghancuran selanjutnya dilakukan proses penyaringan, Proses ini dilakukan dengan menggunakan alat saringan yang terdapat di laboratorium, setelah didapatkan filtratnya kemudian dilakukan analisis

awal pada sari kacang koro yaitu analisis kadar sianida, kadar protein, kadar keasaman (pH) dan viskositas.

3.3.3. Pembuatan sari Buah Black Mulberry

1. Persiapan bahan

Bahan yang digunakan adalah buah *black mulberry* yang sudah masak yaitu yang berwarna kehitaman.

2. Sortasi

Buah *black mulberry* kemudian dilakukan proses sortasi yang bertujuan untuk memisahkan buah afkir dari buah yang akan digunakan untuk analisis.

3. *Trimming*

Buah yang lolos sortasi selanjutnya dilakukan proses *trimming* untuk memisahkan bagian buah yang tidak diinginkan seperti tangkai buah.

4. Pencucian

Buah *black mulberry* kemudian dicuci untuk membersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada buah.

5. Penirisan

Buah *black mulberry* yang telah dicuci kemudian dilakukan proses penirisan yang bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa air dari proses pencucian agar kadar air pada buah diusahakan tidak bertambah.

6. Penghancuran

Buah *black mulberry* kemudian dilakukan proses penghancuran dengan penambahan air 1:1 hingga menghasilkan bubur buah *black mulberry*.

7. Penyaringan

Bubur buah *black mulberry* kemudian disaring hingga didapatkan sari buah dan ampas buah *black mulberry*. Sari buah *black mulberry* ini kemudian dilakukan analisis kadar Keasaman (pH).

3.3.4. Deskripsi Penelitian Proses pembuatan yoghurt koberry terdiri dari proses-proses berikut :

1) Pasteurisasi

Sari kacang koro yang didapatkan kemudian dipanaskan pada suhu 75°C selama 15 menit, pasteurisasi ini bertujuan untuk membunuh mikroba patogen dan sekaligus menghomogenkan larutan pada produk.

2) Pendinginan/penirisan

Proses pendinginan/penirisan sari kacang koro dilakukan hingga mencapai suhu 43°C. Proses ini dilakukan pada kondisi suhu ruangan/ suhu normal kurang lebih selama 30 menit.

3) Pencampuran

Proses pencampuran dengan sari buah *black mulberry* dan CMC dengan konsentrasi berbeda yaitu 1%, 2%, dan 3%. Penambahan CMC bertujuan untuk mendapatkan hasil akhir yaitu yoghurt yang agak padat/kental.

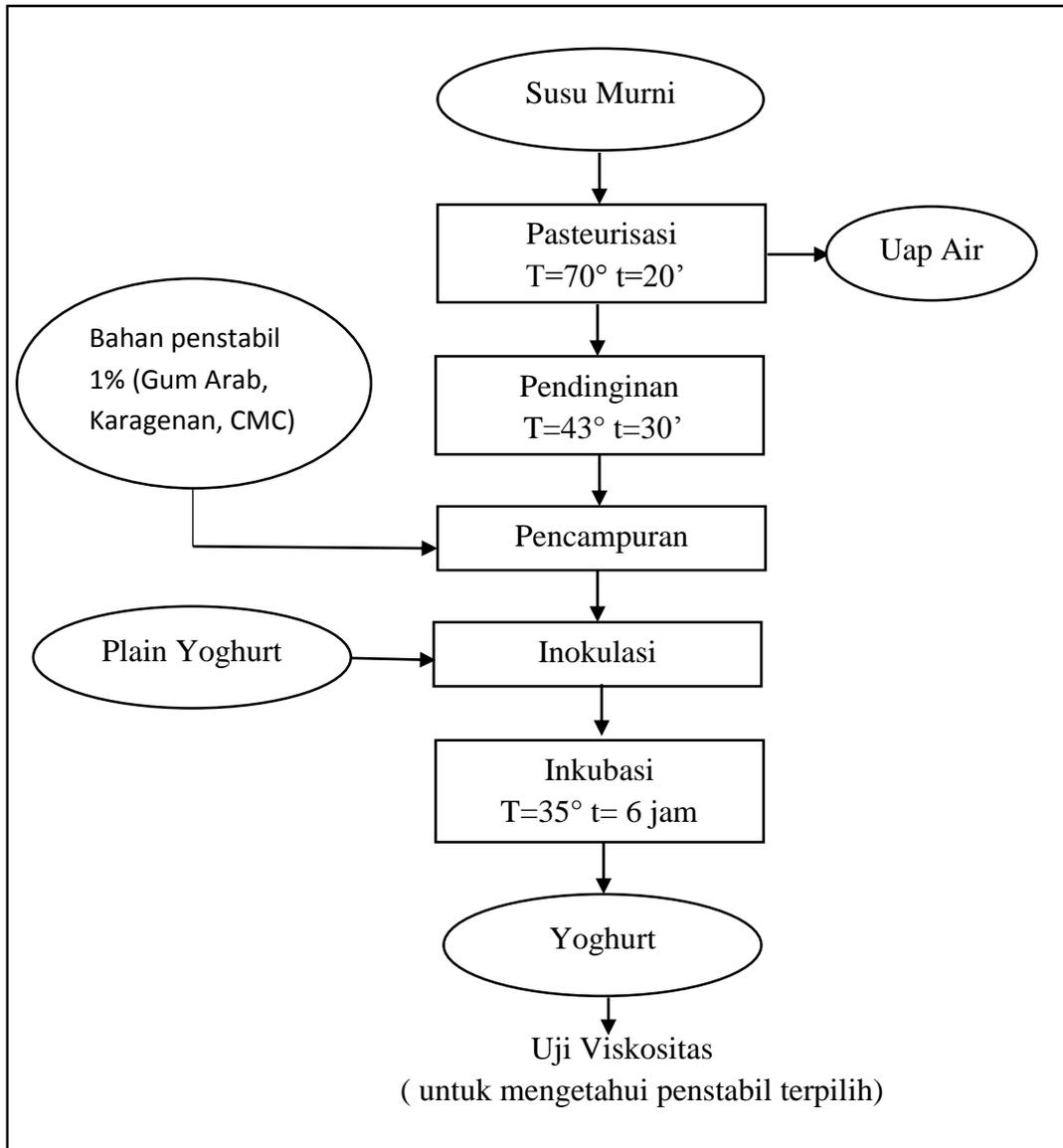
4) Inokulasi

Proses inokulasi ini dilakukan dengan plain Yoghurt dengan volume inokulasi sebesar 3% dari basis yang digunakan.

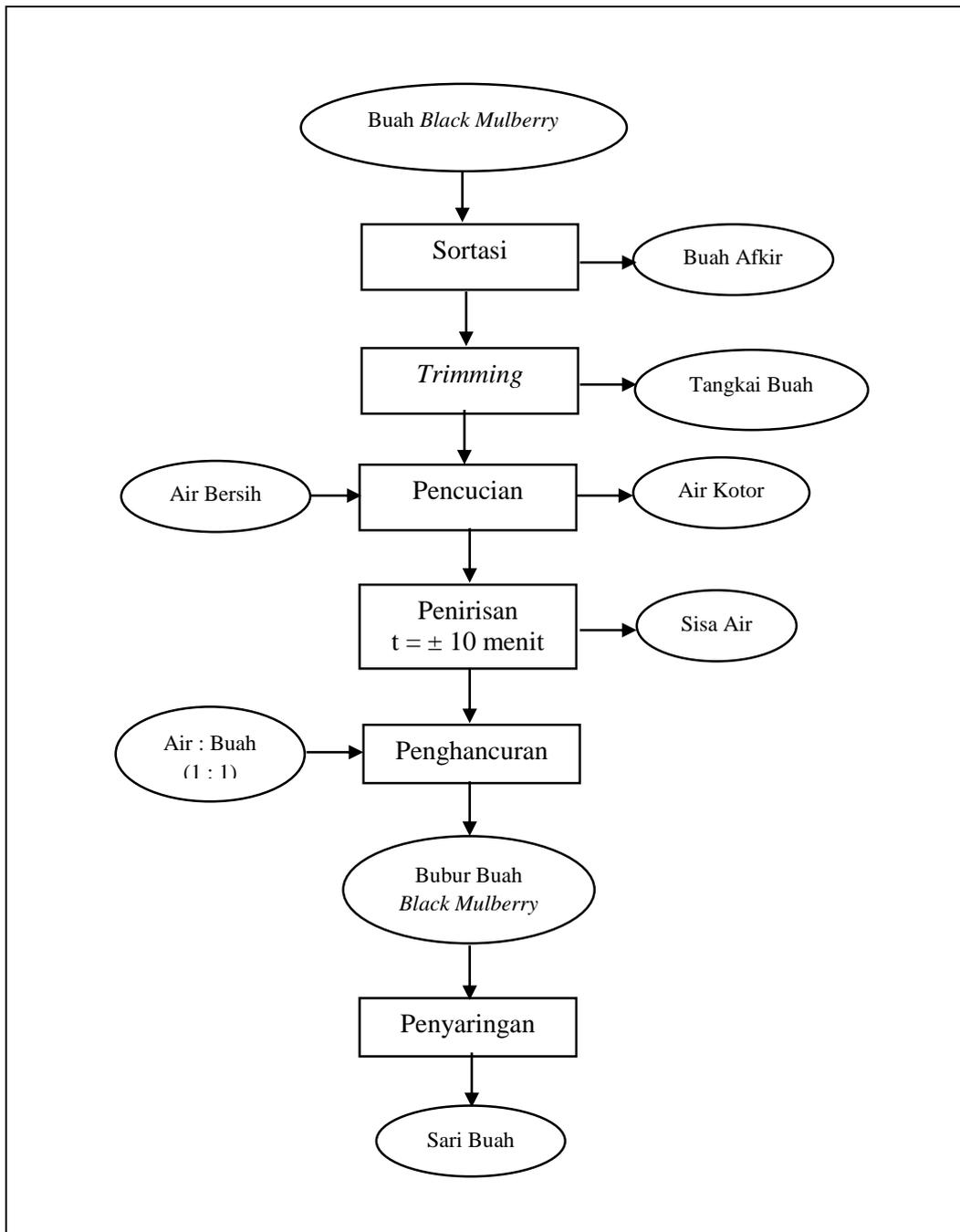
5) Inkubasi

Proses inkubasi dilakukan pada suhu 35°C dengan waktu fermentasi yaitu 12 jam dengan keadaan anaerob. Pada proses ini menggunakan inkubator. Setelah itu,

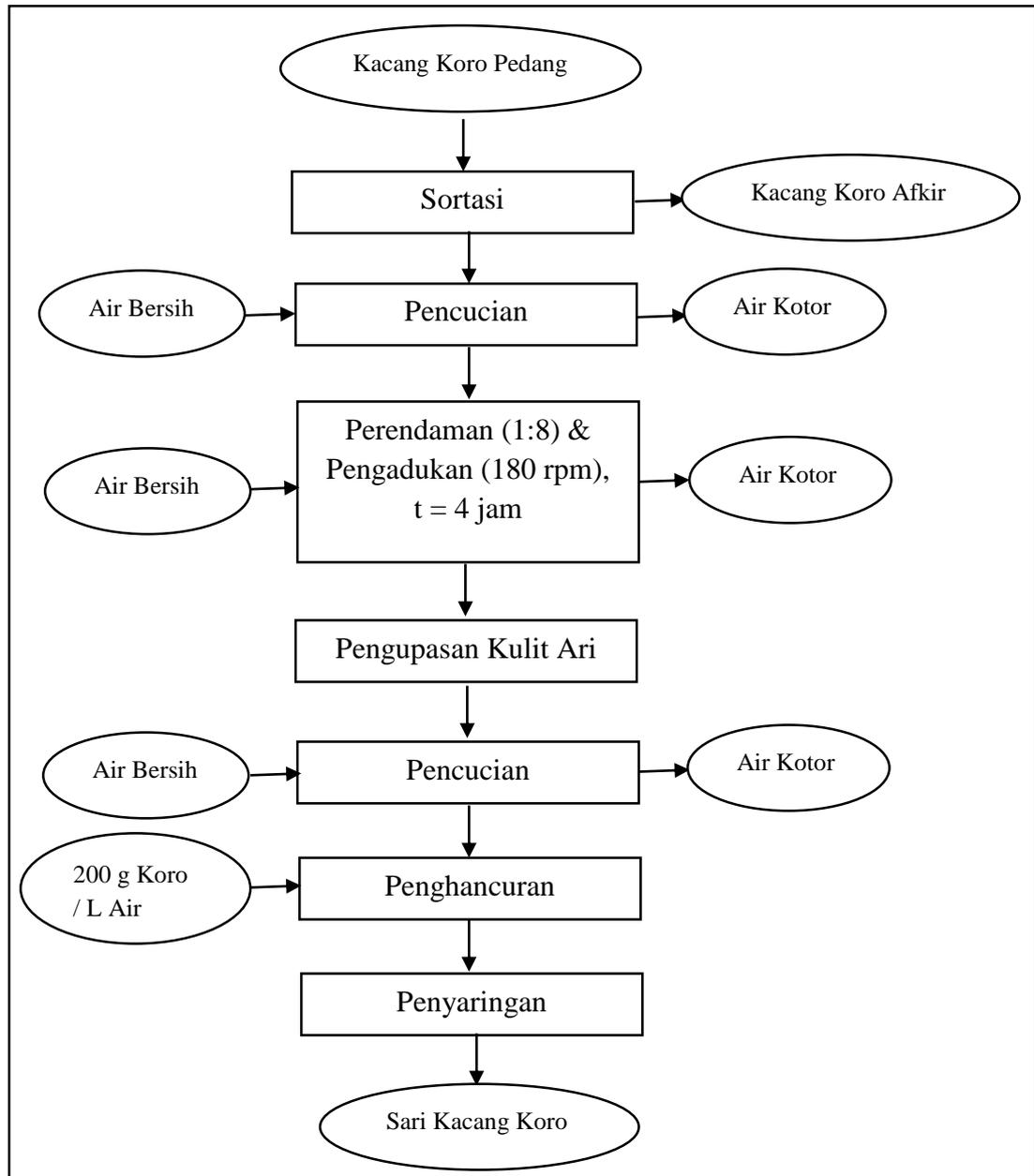
produk yoghurt koberry kemudian dilakukan analisis kadar protein pada semua perlakuan. Perlakuan terpilih kemudian dilakukan analisis kadar sianida, kadar keasaman (pH), viskositas dan TPC.



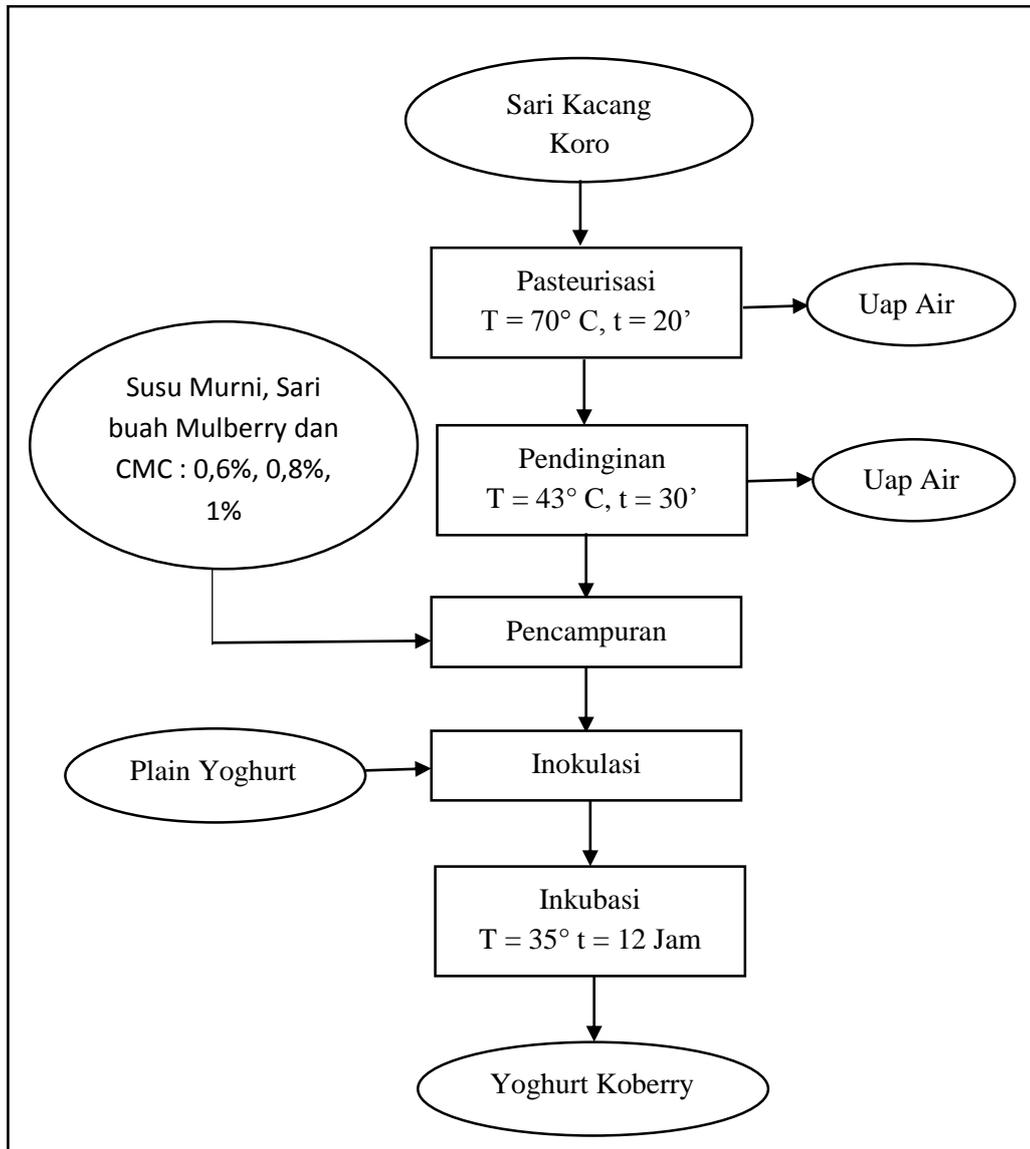
Gambar 5. Diagram Alir pemilihan bahan penstabil Penelitian Pendahuluan



Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Sari Buah *Black Mulberry*



Gambar 7. Diagram alir pembuatan sari kacang koro



Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Yoghurt Koberry penelitian utama

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H. 2013. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerbit Alfabeta. Bandung
- Antara, N.S. (2013). **Parameter Mutu Dan Proses Dalam Fermentasi Susu**. *Professor on Food and Agroindustrial Technology Laboratory of Bioindustry Faculty of Agricultural Technology Udayana University.*
- AOAC, (2010). **Official Method of Analysis of the Official Analytical Chemist**, 16 th Edition, AOAC International, Washington D.C
- Ardiyawati dan Fitriyah, (2015). **Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Kadar Asam Laktat Dalam Pembuatan Fruitghurt Dari Kulit Buah Semangka**. Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Astawan, M. 2008. **A-Z Ensiklopedia Gizi Pangan Untuk Keluarga**. Dian Rakyat : Jakarta
- Azmi , (2015) **Ekstraksi Antosianin Buah Murbei Metode MAE**. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Buckle, K. A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. **Ilmu Pangan**, diterjemahkan oleh Hari Purnomo. UI-Press, Jakarta
- Dalimartha S. 2000. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia**. Jilid I. Trubus Agriwidya : Jakarta
- Elva, (2012). **Yoghurt**. <http://elvaviea.blogspot.co.id/2012/11/pengertian-yogurt-macam-macam-sejarah.html>. Diakses : 3 Juni 2017.
- Fardiaz, S. (1992). **Mikrobiologi Pangan I**. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ganz, A. J. (1977). **Cellulose Hydrocolloids**. Di dalam H.D Graham (ed.). **Food Colloids**. The AVI Publ.Co. Inc. Westport. Connecticut.
- Glicksman, M. (1984). **Food Hydrocolloid**. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Irwayanto, (2009). **Fermentasi Yoghurt**. <https://irwayanto.wordpress.com/2009/10/12/proses-fermentasi-yogurt/>. Diakses : 3 Juni 2017.
- Retnowati, (2014). **Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Kurma (Phoenix Dectylifera) dengan Isolat Lactobacillus casei dan Lactobacillus plantarum**. Universitas Pasundan Bandung. Bandung
- Roro, Y.F. (2016). **Kajian Perbandingan Sari Kacang Koro Pedang dan Susu Sapi Dalam Pembuatan Keju Cottage**. Universitas Pasundan Bandung. Bandung

- Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik**. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta
- Suciati, A. (2012). **Pengaruh Lama Perendaman dan Fermentasi Terhadap Kandungan HCN Pada Tempe Kacang Koro**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1989. “**Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian**”. Angkasa: Bandung.
- Sudiyono. (2010). **Penggunaan Na₂HCO₃ Untuk Mengurangi Kandungan Asam Sianida (HCN) Koro Benguk Pada Pembuatan Koro Benguk Goreng**. Jurnal AGRIKA, Vol 4 no 1.
- Suryaningrum dan Kusuma. (2013). **Optimasi Takaran Kacang Koro Pedang Putih (*Canavalia ensiformis* (L) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Yoghurt**. Stigma, Vol.06. No.02.
- Susanto, T. dan B. Saneto, (1994). **Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian**. Bina Ilmu. Surabaya.
- Tranggono, Sutardi, Haryadi, Suparmo, Agnes, Slamet, Kapti, Sri, Mary, (1989), **Bahan Tambahan Makanan (*Food Additives*)**, Buku dan Monograf, Jurusan Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta.
- Utomo, D. 2013. **Pembuatan Serbuk Effervescent Murbei (*Morus Alba* L) Dengan Kajian Konsentrasi Maltodekstrin Dan Suhu Pengering**. Jurnal Teknologi Pangan. Volume 5.
- Widiantara, Tantan. (2014). **Optimalisasi Metode Sirkulasi Mixing Sistem (SMS) Dalam Menurunkan Kandungan Sianida Pada Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensivormis*) Laporan Hibah Doktor**. Universitas Pasundan Bandung. Bandung

LAMPIRAN

Lampiran 1. UJI ORGANOLEPTIK

FORMULIR UJI HEDONIK YOGHURT KOBERRY

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Pekerjaan : Dihadapan saudara telah tersedia 9 sampel yoghurt koberry dengan kode yang tertera dibawah ini. Berilah penilaian skala 1-7 sesuai dengan pernyataan dibawah ini, dimana penilaian meliputi rasa, dan kekentalan.

Keterangan :

1. Sangat Tidak Suka

2. Tidak Suka

3. Agak Tidak Suka

4. Biasa

5. Agak Suka

6. Suka

7. Sangat Suka

KODE	Atribut Mutu	
	Rasa	kekentalan
111		
234		
345		
456		
567		
678		
789		
891		
912		

Lampiran 2. PROSEDUR ANALISIS ASAM SIANIDA DENGAN METODE ARGENTOMETRI (AOAC, 1995)

Sampel ditimbang sebanyak 10-20 gram, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan 200 mL aquadest, setelah itu ditutup rapat-rapat lalu dibiarkan selama 2 jam. Selanjutnya dipindahkan ke dalam labu destilasi dan dilakukan destilasi. Destilat ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 20 mL larutan NaOH 2,5%. Destilasi dihentikan setelah diperoleh 150 ml campuran destilat dan larutan NaOH, lalu kedalam destilat ditambahkan 8 mL NH₄OH 6 N dan indikator KI 5% sebanyak 2 mL. Selanjutnya dilakukan titrasi dengan larutan AgNO₃ 0,02 N TAT sampai terbentuk endapan keruh.

$$Kadar\ HCN\ \left(\frac{mg}{kg}\right) = \frac{(V\ ml\ AgNO_3\ sampel - V\ ml\ AgNO_3\ blanko) \times (N\ AgNO_3) \times 1,08 \times 1000}{Berat\ Sampel}$$

Lampiran 3. PROSEDUR PENENTUAN JUMLAH MIKROBA TOTAL DENGAN METODE TOTAL PLATE COUNT (TPC) (Fardiaz Srikandi, 1992).

Setiap lima hari sekali dilakukan perhitungan jumlah mikroorganisme menggunakan metode Total Plate Count. Siapkan tiga tabung reaksi yang steril, pada masing-masing tabung diberi label 10-1 , 10-2 , dan 10-3 . Ambil satu gram sampel dan masukkan kedalam tabung pertama tambahkan 9 mL aquadest steril lalu dikocok sampai homogen. Pindahkan 1 mL larutan ke tabung pertama, tambahkan 9 mL aquadest steril dan dikocok hingga homogen. Demikian pula dilakukan pada tabung ke- 2 dan ke- 3. Ambil 1 ml larutan dari tabung pengenceran 10-1 , 10-2 , dan 10-3 kemudian masukkan kedalam cawan petri steril yang telah berisi media agar sesuai dengan label yang tertera pada tabung reaksi. Masing-masing cawan petri digoyang-goyang secara perlahan agar sampel tercampur rata. Biarkan dingin dan membeku. Masukkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi terbalik. Perhitungan dilakukan jika pada cawan petri dihasilkan jumlah sel mikroba antara 30-300. Namun apabila jumlah sel mikroba pada cawan petri kurang dari 30 maka perhitungan dilakukan pada pengenceran terkecil.

$$\sum \text{CFU/mL} = \frac{\sum \text{koloni}}{\text{Pengenceran}}$$

Jika < 30, ambil yang paling pekat

Jika > 30, ambil yang paling encer

Jika $30 < \sum \text{koloni} < 300$, maka digunakan rumus :

$$\begin{aligned} \sum \text{CFU/mL} &= \frac{\sum \text{Sel/ mL terbanyak}}{\sum \text{Sel/ mL terkecil}} \\ &= A \end{aligned}$$

$A < 2$, ambil rata-rata

$A > 2$, ambil yang paling pekat.

Lampiran 4. PROSEDUR PENGUJIAN pH (AOAC, 1995).

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter distandarisasi terlebih dahulu dengan buffer untuk pH 4 dan pH 7 sesuai kisaran pH yoghurt. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam 10 mL sampel.

Lampiran 5. Kadar Protein dengan Metode Formol (Sumantri Dkk, 2005)

Pengujian kadar protein menggunakan cara titrasi formol, p yaitu banyaknya NaOH yang terpakai untuk titrasi sampel dan q yaitu banyaknya NaOH yang terpakai untuk titrasi blanko. Kadar Protein dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Protein} = (p - q) \cdot 1,7 \text{ (Faktor Formol)}$$

Pembuatan Blanko Formol

1. 20 ml aquadest + 0,4 ml kalium oksalat jenuh, biarkan 2 menit
2. Tambahkan indikator pp 3 tetes, titrasi dengan NaOH 0,1 N. TAT merah muda
3. Tambahkan 2 ml Formalin 40%. Titrasi Kembali hingga TAT merah muda.

Penentuan kadar protein metode Formol.

Langkah 1. Timbang 10 gram sampel kemudian ditambahkan aquadest hingga tanda batas

Langkah 2. Kemudian ambil 10ml sampel yang telah diencerkan kemudian ditambahkan 20ml aquadest lalu tambahkan 0,4 ml kalium oksalat dan tambahkan 5 tetes indikator PP.

Langkah 3. Kemudian di titrasi oleh NaOH 0,1 baku hingga TAT merah muda, setelah itu tambahkan 2 ml larutan formalin 40% dan titrasi kembali hingga TAT merah muda Lampiran 6. Prosedur Pengukuran Viskositas dengan Viskometer
Prosedur:

Sampel sebanyak 100 ml dimasukkan kedalam gelas kimia sampai tanda batas dan diaduk terlebih dahulu, bandul (spidel) dengan ukuran yang sesuai dimasukkan kedalam sampel yang akan diukur kekentalannya, kemudian batang pengaduk diatur berdasarkan nomor spidel 1,2, 3 dan 4. Alat viskometer dinyalakan dan dicatat berapa nilai yang ditunjukkan oleh alat tersebut berdasarkan spidel yang digunakan, nilai dicatat dalam satuan mPa.s.

FORMULASI FRUITGHURT KOBERRY

FORMULASI 1			
Basis : 200 g			
Bahan		Formulasi (%)	Berat (g)
Susu murni		30	60
Sari Kacang Koro	1	33,2	66,4
Sari murbei	1	33,2	66,4
CMC		0,6	1,2
Starter		3	6
FORMULASI 2			
Basis : 200 g			
Bahan		Formulasi (%)	Berat (g)
Susu murni		30	60
Sari Kacang Koro	1	22,13	44,26
Sari murbei	2	44,27	88,54
CMC		0,6	1,2
Starter		3	6
FORMULASI 3			
Basis : 200 g			
Bahan		Formulasi (%)	Berat (g)
Susu murni		30	60
Sari Kacang Koro	1	16,6	33,2
Sari murbei	3	49,8	99,6
CMC		0,6	1,2
Starter		3	6
FORMULASI 4			
Basis : 200 g			
Bahan		Formulasi (%)	Berat (g)
Susu murni		30	60
Sari Kacang Koro	1	33,1	66,2
Sari murbei	1	33,1	66,2
CMC		0,8	1,6
Starter		3	6
FORMULASI 5			
Basis : 200 g			
Bahan		Formulasi (%)	Berat (g)
Susu murni		30	60
Sari Kacang Koro	1	22,07	44,14
Sari murbei	2	44,13	88,26
CMC		0,8	1,6
Starter		3	6
FORMULASI 6			
Basis : 200 g			
Bahan		Formulasi (%)	Berat (g)
Susu murni		30	60
Sari Kacang Koro	1	16,55	33,1
Sari murbei	3	49,65	99,3
CMC		0,8	1,6
Starter		3	6
FORMULASI 7			
Basis : 200 g			
Bahan		Formulasi (%)	Berat (g)
Susu murni		30	60
Sari Kacang Koro	1	33	66
Sari murbei	1	33	66
CMC		1	2
Starter		3	6
FORMULASI 8			
Basis : 200 g			
Bahan		Formulasi (%)	Berat (g)
Susu murni		30	60
Sari Kacang Koro	1	22	44
Sari murbei	2	44	88
CMC		1	2
Starter		3	6
FORMULASI 9			
Basis : 200 g			
Bahan		Formulasi (%)	Berat (g)
Susu murni		30	60
Sari Kacang Koro	1	16,5	33
Sari murbei	3	49,5	89
CMC		1	2
Starter		3	6