



## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

---

### BAB I

#### PENDAHULUAN

##### I.1. Latar Belakang

Desa Kalipucang terletak di Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur. Desa Kalipucang sangat mengandalkan sektor peternakan sapi perah dalam usaha taninya karena ketersediaan pakan melimpah dan iklim yang mendukung. Jumlah sapi perah di Desa Kalipucang mencapai 2.600 ekor dan menghasilkan kurang lebih 20.800 liter susu setiap hari. Warga di Desa Kalipucang mengolah susu sapi menjadi berbagai produk unggulan yaitu permen susu, stik susu, kerupuk susu dan yogurt. Selain itu, susu sapi murni yang berasal dari Desa Kalipucang ini juga memasok kebutuhan susu di beberapa industri olahan susu di Jawa Timur. Melimpahnya susu sapi di Desa Kalipucang mendorong mahasiswa peserta program Bina Desa Teknik Kimia Universitas Pembangunan “Veteran” Jawa Timur untuk membuat inovasi produk olahan susu yaitu keju mozzarella serta membuat desain pabrik keju mozzarella.

Keju mozzarella merupakan salah satu bahan pangan populer yang banyak dikonsumsi karena banyak mengandung nilai gizi serta bermanfaat bagi tubuh dan biasanya digunakan sebagai bahan tambahan dalam makanan (Yusrina, 2019). Keju mozzarella memiliki karakteristik yang elastis, berserat, dan lunak. Keju mozzarella memiliki kadar sodium dan jumlah kalori yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis keju lainnya. Keju mozzarella juga mengandung bakteri asam laktat yang di dalamnya termasuk juga bakteri *L.casei* dan *L.fermentum* yang dapat bekerja sebagai probiotik dan bermanfaat bagi kesehatan. Berdasarkan penelitian, probiotik yang terkandung dalam mozzarella terbukti dapat meningkatkan kesehatan usus, menaikkan tingkat imunitas, dan melawan inflamasi (peradangan) yang terjadi pada tubuh, baik bagi manusia, maupun bagi hewan. Vitamin D dan vitamin A yang terkandung pada keju mozzarella dibutuhkan untuk proses absorpsi kalsium, mineral tulang, dan perlindungan membran sel, sedangkan



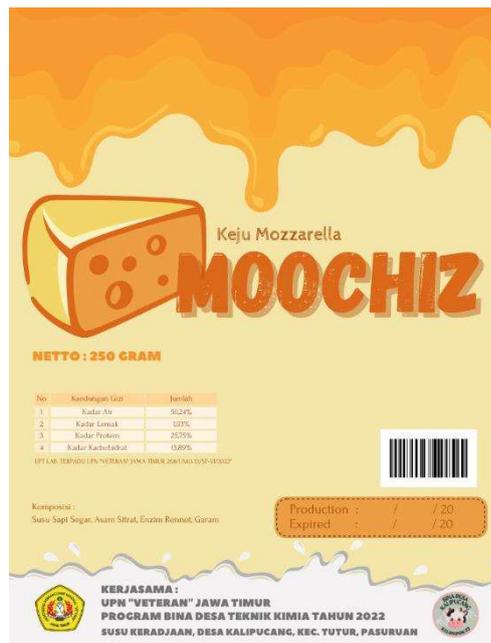
## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

protein pada keju mozzarella merupakan pilihan yang baik bagi siapa saja yang ingin menambah kekuatan otot, tetap berenergi, dan merasa segar. Dengan didirikannya pabrik keju mozzarella ini diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis dari susu sapi, serta menjadikan keju mozzarella sebagai salah satu produk unggulan Desa Kalipucang. Selain itu, sangat diharapkan keju mozzarella dapat menjadi produk dengan produksi kontinyu dan dapat tersebar luas baik di dalam negeri maupun mancanegara.

### I.2. Deskripsi Produk

Produk yang akan dihasilkan dari industri ini adalah Keju Mozzarella yang dikemas dalam *plastic vacuum* dengan netto 250 gram. Berikut desain label kemasan pada *plastic vacuum* tersebut :



Gambar I.1 Logo Desain Keju Mozzarella "Moochiz"

Produk Keju Mozzarella diproduksi langsung menggunakan susu murni hasil peternakan sapi di Kampoeng Susu yang berada di Dsn. Kuntul Utara, RT.04/RW.02, Ds. Kalipucang, Kec. Tuter, Pasuruan, Jawa Timur. Produksi Keju Mozzarella terdiri dari beberapa proses diantaranya : pasteurisasi susu,



## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

pendinginan, pencampuran dengan asam sitrat dan enzim rennet, pendiaman, pemotongan curd, pemanasan, pemisahan curd dan whey, pemanasan serta pemberian garam, pemuluran, pencetakan. Berdasarkan hasil uji di UPT Laboratorium Pengujian Terpadu UPN “Veteran” Jawa Timur dengan nomor 268/UN63.13/SF-VI/2022 diperoleh bahwa :

Tabel 1. Hasil Uji Proksimat Keju Mozzarella “MOOCHIZ”

No.	Parameter Uji	Hasil (%)	Metode
1.	Kadar Air	56,24	Gravimetri
2.	Kadar Lemak	1,93	Ekstraksi Soxhlet
3.	Kadar Protein	25,75	Kjeldahl
4.	Kadar Karbohidrat	13,89	By Difference

Standar baku mutu keju mozzarella menurut United States Department of Agriculture (2012) dan Fox *et al* (2000) sebagai berikut :

Tabel 2. Standar Baku Mutu Keju Mozzarella

No.	Parameter	(%)
1.	Kadar Air	52-60
2.	Kadar Lemak	18-21
3.	Kadar Protein	22,1
4.	Kadar Karbohidrat	8-15

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, didapatkan bahwa kadar air, protein, dan karbohidrat pada keju mozzarella yang telah dibuat sesuai dengan standar baku mutu keju mozzarella yaitu secara berturut-turut 56,24%; 25,75%; 13,89%. Sedangkan, untuk kadar lemak lebih rendah dari standar baku mutu yaitu sebesar 1,93%.

Melalui analisis ekonomi didapatkan harga jual untuk satu kemasan Keju Mozzarella dengan netto 1 Kilogram sebesar Rp 130.000. Dengan adanya industri Keju Mozzarella di kawasan Kampoeng Susu diharapkan menjadi nilai lebih sebagai Wisata Edukasi serta dapat menjadi salah satu produk unggulan di Desa Kalipucang.

Pemilihan desain label kemasan didasarkan pada beberapa hal diantaranya sebagai berikut :

1. Logo Keju, melambangkan bahwa produk tersebut ialah salah satu jenis keju



## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

---

yaitu Keju Mozzarella

2. Tulisan MOOCHIZ, melambangkan bahwa produk tersebut ialah Keju Mozzarella dimana MOOCHIZ memiliki arti Mozzarella Cheese
3. Gambar lehan Keju, melambangkan bahwa Keju Mozzarella merupakan keju jenis keju yang sangat mudah dilelehkan dengan menggunakan torch atau dipanggang, serta Keju Mozzarella terbukti sangat elastis karena mempunyai jaringan lemak yang dikelilingi oleh protein
4. Gambar tumpahan susu, melambangkan bahwa Keju Mozzarella memiliki bahan dasar susu sapi murni
5. Logo UPN “Veteran” Jawa Timur dan Bina Desa Teknik Kimia Kelompok 02, melambangkan bahwa perancangan desain label kemasan dilakukan oleh Mahasiswa Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur yang mengikuti program Bina Desa Teknik Kimia periode Maret-Juni 2022

### I.3. Karakteristik Fisik Keju Mozzarella

Pada proses pembuatan keju akan terbentuk dua golongan protein, yaitu protein yang menggumpal disebut *curd* yang akan menjadi keju melalui proses pembuatan selanjutnya dan protein terlarut yang disebut *whey* (Murti, 2002). Hasil rendemen merupakan parameter untuk mengukur banyaknya *curd* yang terbentuk setelah kasein susu digumpalkan dan telah dipisah dengan *whey*. Produksi *curd* yang tinggi dan persentase *whey* yang rendah menunjukkan banyaknya *curd* yang terbentuk (Malaka dan Sulmiyati, 2010).

Susu yang dibuat keju harus diterima secara organoleptik. Penilaian kualitas keju dilakukan terhadap tekstur, warna, aroma, dan rasa. Metode umum yang digunakan untuk menilai kualitas keju yaitu penilaian sensorik (penilaian organoleptik) oleh panel melalui uji hedonik (uji kesukaan) (Soekarto, 1985). Kualitas keju sangat dipengaruhi oleh jenis susu, koagulan susu dan starter yang digunakan dalam pembuatan keju. Karakteristik keju ditentukan oleh kandungan nutrisi yang terdapat dalam keju, terutama kandungan protein, lemak dan

---



## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

---

karbohidratnya. Selain kandungan nutrisi, karakteristik keju dideteksi berdasarkan sifat dan kimiawinya, terutama uji organoleptik dan kandungan senyawa flavornya. Sifat fisik keju yang diamati meliputi penampakan fisik beserta bobot *curd* dan *whey*. Kandungan protein *curd* dilaporkan lebih tinggi dibandingkan kandungan protein *whey*, dan besar kecilnya kandungan protein dalam susu berpengaruh dalam proses pembentukan warna, gumpalan dan *flavor* pada keju yang dihasilkan (Nakazawa dan Hasono, 1992).

### 1.3.1. Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang diukur dalam penilaian mutu dan tingkat penerimaan konsumen atas produk tersebut (Malaka dan Sulmiyati, 2010). Warna keju dipengaruhi oleh warna susu yang digunakan, sehingga warna keju yang dihasilkan hanya berasal dari warna susu (Rahman, *et al.*, 1992). Hal ini sesuai dengan pernyataan yang disimpulkan oleh Buckle *et al.* (1987), yaitu keju yang terbuat dari susu sapi tanpa pewarna akan menghasilkan keju yang bewarna putih kekuningan. Warna kekuningan tersebut berasal dari pigmen karoten yang berasal dari pakan hijau yang dimakan sapi, yang lalu larut di dalam lemak.

### 1.3.2. Bau

Aroma yang dihasilkan pada keju sangat penting untuk menarik minat konsumen, karena dari aroma saja mampu untuk membangkitkan selera sehingga keju tersebut disukai. Umumnya, keju mempunyai kadar lemak yang cukup tinggi. Fraksi lemak di dalam keju berperan dalam pembentukan *flavor* khas dari keju dan teksturnya. Biasanya, semakin tinggi kadar lemaknya dapat menyebabkan flavornya semakin gurih dan juga keju akan bertekstur lebih lunak dan elastik, sedangkan jika lemaknya semakin rendah cenderung kurang gurih, lebih keras, kurang elastis dan kurang halus teksturnya. Keju yang mengalami proses pemeraman akan mengalami perubahan yang merubah *flavor* dan kadang-kadang bau, perubahan ini disebabkan karena fermentasi laktosa, sitrat dan senyawa



## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

---

organik lainnya menjadi bermacam-macam asam, ester, alkohol dan senyawa pembentuk *flavor* dan aroma yang mudah menguap (Buckle *et al.*, 1987). Pendapat ini diperkuat oleh Singh *et al.*, (2003) yang menyatakan bahwa pemeraman atau pematangan suatu perlakuan penyimpanan keju, lazimnya pada suhu rendah dalam waktu tertentu agar bakteri dan enzim yang ada didalamnya bekerja untuk mengubah keju segar menjadi keju dengan aroma, tekstur, *body*, dan kenmpakan yang khas.

### I.3.3. Rasa

Rasa adalah sensasi dari kombinasi bau dan cicip. Rasa merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung pada senyawa penyusunnya. Munculnya rasa pada keju disebabkan oleh komponen volatil yang terbentuk setelah inokulasi mikroba starter, karena pada saat inokulasi mikroba terjadi perubahan biokimia yang meliputi proteolisis, lipolisis, fermentasi laktosa dan produksi komponen volatil yang akan mempengaruhi rasa keju (Khalid dan Marth, 1989). Rahman *et al* (1992) juga menambahkan bahwa pemeraman dapat mengkatalisa produksi bahan-bahan yang larut dalam air, komponen *flavor*, peptida, asam amino, asam lemak, karbonil dalam komposisi tertentu sehingga dapat dihasilkan *flavor* yang proporsional yang memberikan rasa khas pada keju.

### I.3.4. Daya Leleh

Komponen yang mempengaruhi kualitas keju mozzarella adalah adanya sifat daya leleh keju. Selama proses pemanasan keju akan mengalami kehilangan energi saat keju menjadi cair (Joshi *et al.*, 2004). Daya leleh didefinisikan sebagai pergerakan (secara pelan-pelan) keju atau penyebaran keju ketika pemanasan (Joshi *et al.*, 2004). Sedangkan menurut Tunick *et al.*, (1993), mendefinisikan daya leleh sebagai panjang pengembangan (secara pelan-pelan) keju ketika pemanasan dengan suhu 232<sup>0</sup> C.



## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

---

Beberapa metode telah diusulkan untuk mengukur daya leleh keju, tetapi *Schreiber test* adalah metode yang paling sering digunakan (Kosikowski dan Mistry, 1999). Tunick *et al*, (1993), menyatakan bahwa uji *Schreiber* dapat dilakukan dengan mengukur pengembangan keju yang ditempatkan pada tabung silindris dengan diameter 18 mm dan dengan tebal keju 5 mm, kemudian dimasukkan oven pada suhu 232<sup>0</sup> C selama 5 menit. Daya leleh menilai 1,0 menunjukkan tidak ada pengembangan, bernilai 2,0 menunjukkan pengembangan menjadi 10 mm bernilai 3,0 menunjukkan pengembangan menjadi 15 mm. Daya leleh dapat diukur dengan menggunakan UV Meltemeter. Caranya adalah dengan membuat preparat berdiameter 30 mm dan tinggi 8 mm, kemudian diukur perubahan tingginya (Kuo and Gunasekaran, 2003). Hasil penelitian Tunick *et al* (1993), menunjukkan keju mozzarella rendah lemak mempunyai daya leleh 0,9 dan keju mozzarella dengan lemak tinggi mempunyai daya leleh sebesar 3,2.

### I.3.5 Daya Mulur

Salah satu karakteristik penting keju mozzarella adalah adanya kekuatan ikatan yang menunjukkan kapasitas untaian rantai fibril. Metode yang biasa digunakan pada pabrik dan industri adalah dengan *fork test*, yaitu keju dipanggang diatas pizza dan diuji seberapa jauh keju akan mulur (Fife *et al.*, 2002). Kuo and Gunasekaran (2003), menyatakan bahwa kemuluran adalah salah satu bagian penting dari keju mozzarella untuk pembuatan pizza dan yang terkait dengan beberapa makanan siap saji. Kemuluran keju mozzarella dapat diukur dengan menggunakan alat pengukur tekstur (Instron Model 1130, Instron Corp, Canton, MA) dengan kapasitas 100 N. preparat keju dibentuk dengan ukuran 38 mm x 20 mm x 6 mm, kemudian ditempatkan di alat tersebut dan dipanaskan pada suhu 55<sup>0</sup> C. selanjutnya preparat keju tersebut ditarik secara horizontal dengan alat tersebut secara otomatis yang telah diatur kecepatannya pada 21,2 mm/detik. Tekanan yang digunakan untuk menarik keju itulah yang dicatat sebagai data. Kebalikan dari



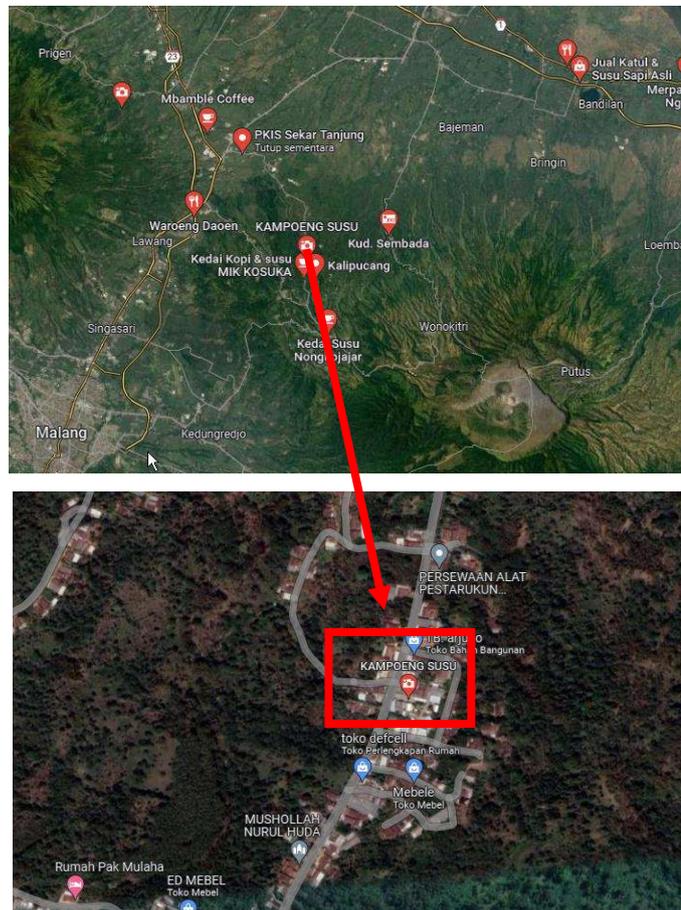
## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

tekanan maksimum itulah yang digunakan sebagai indikator kemuluran keju, semakin tinggi angka yang diperoleh makin baik pula kemuluran keju yang diukur.

Kemuluran diukur berdasarkan pemanjangan benda sebelum benda tersebut putus dan kekuatan maksimum yang diperlukan untuk mulur (Joshi *et al*, 2003). Kemuluran dan daya leleh pada keju berhubungan satu sama lain. Kemuluran pada keju *pasta filatta* seperti pada keju mozzarella lebih tinggi dibandingkan dengan keju non *pasta filatta*. Kemuluran keju mozzarella berkisar antara 0,5-1,2 1/N (Kuo and Gunasekaran, 2003).

### I.4. Pemilihan Lokasi Pabrik



Gambar I.2 Lokasi Pabrik di Desa Kalipucang



## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

---

Pemilihan lokasi pabrik merupakan hal yang penting dalam perancangan pabrik, karena berkaitan langsung dengan nilai ekonomi pabrik yang akan didirikan. Idealnya lokasi pabrik yang dipilih harus dapat memberikan kemungkinan memperluas atau memperbesar pabrik. Lokasi pabrik Keju Mozzarella yang dipilih adalah di Kampoeng Susu, Kuntul Utara, RT.04/RW.02, Muncangan, Kalipucang, Kec. Tukur, Pasuruan, Jawa Timur. Faktor-faktor yang mendukung pemilihan lokasi tersebut adalah:

### A. Faktor Primer

#### a. Bahan Baku

Lokasi bahan baku sangat mempengaruhi kelangsungan suatu pabrik. Lokasi pabrik harus dekat dengan bahan baku yaitu susu sapi segar. Bahan baku dari keju mozzarella yakni susu sapi segar yang didapat dari Koperasi Setia Kawan yang berada di samping Kampung Susu sehingga mempermudah akses untuk memperoleh bahan baku susu sapi segar.

#### b. Pemasaran

Pemasaran produk sebagian besar untuk mencukupi kebutuhan permintaan dalam negeri, dengan prioritas utama pemasaran antara lain untuk produk olahan keju mozzarella seperti stick mozzarella, cord dog, kroket, risol mayo, dan lain-lain yang bias didistribusikan ke café dan tempat wisata terdekat.

#### c. Utilitas

Utilitas yang dibutuhkan adalah keperluan tenaga listrik, air dan bahan bakar. Kebutuhan tenaga listrik didapat dari PLN setempat. Kebutuhan air dapat diambil dari PDAM setempat, sedangkan kebutuhan bahan bakar dapat diperoleh dari Pertamina dan distributornya sebagai pemasok bahan bakar LPG.

#### d. Tenaga Kerja

Kalipucang berpenduduk padat sehingga penyediaan tenaga kerja kasar dan menengah dapat terpenuhi dari masyarakat sekitar. Sedangkan tenaga ahli dapat didatangkan dari luar.



## Laporan Praktek Kerja Lapang

Pabrik Keju Mozzarella dari susu sapi dengan kapasitas 25000 kg/tahun

---

### e. Transportasi dan Telekomunikasi

Pengangkutan bahan baku menuju lokasi cukup mudah mengingat bahan baku yang diperlukan didapatkan dari Koperasi Setia Kawan yang terletak tepat di samping Kampung Susu. Selain itu, lokasi yang dipilih dekat dengan daerah peternakan sapi sehingga dapat dengan mudah menyuplai bahan baku yang diperlukan.

## B. Faktor Sekunder

### a. Buangan Pabrik

Limbah pabrik berupa *whey* keju akan diolah menjadi produk samping seperti *whey pudding* dan minuman *whey* protein yang mengandung 50.000 mg/L *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan 80.000 mg/L *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang dapat menyebabkan tingginya polusi dilingkungan, khususnya polusi air. Dalam pembuatan keju, *whey* yang dihasilkan berkisar antara 85% - 90% dari volume susu yang diolah dan masih mengandung 55% nutrisi yang terdapat pada susu. Selain itu untuk limbah cair pencucian alat akan dialirkan menuju sungai terdekat.

### b. Tanah dan Iklim

Penentuan suatu kawasan industri terkait dengan masalah tanah yaitu tidak rawan terhadap bahaya tanah longsor, gempa maupun banjir. Jadi, pemilihan lokasi pabrik di Kampung Susu tepat, walaupun masih diperlukan kajian lebih lanjut tentang masalah tanah sebelum pabrik didirikan. Kondisi iklim di Kalipucang seperti iklim di Indonesia pada umumnya dan tidak membawa pengaruh yang besar terhadap jalannya proses produksi.

### c. Keadaan Masyarakat

Masyarakat Pasuruan merupakan campuran dari berbagai suku bangsa yangn hidup saling berdampingan. Pembangunan pabrik di lokasi tersebut dipastikan akan mendapat sambutan baik dan dukungan dari masyarakat setempat dan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat.