

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Pisang

Buah pisang mempunyai kandungan gizi yang baik, antara lain menyediakan energi yang cukup tinggi dibandingkan dengan buah-buahan yang lain. Pisang kaya mineral seperti kalium, magnesium, besi, fosfor dan kalsium, juga mengandung vitamin B, B6 dan C serta *serotonin* yang aktif sebagai *neutransmitter* dalam kelancaran fungsi otak. Nilai energi pisang rata-rata 136 kalori untuk setiap 100 g. Bila dibandingkan dengan jenis makanan lainnya, mineral pisang khususnya besi dapat seluruhnya diserap oleh tubuh. Kandungan kimia pisang muli dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi pisang muli per 100 gram

Kandungan Gizi	Nilai
Karbohidrat (%)	25,60
Kalori (kal)	99,00
Vitamin A (SI)	61,80
Vitamin C (mg)	4,00
Air (%)	72,10

Sumber : Prabawati *et al.* (2008).

Provinsi Lampung merupakan salah satu sentra produksi pisang nasional, pada tahun 2010 produksi pisang di Lampung sebanyak 677,781 ton (BPS, 2010). Produksi pisang di Provinsi Lampung tahun 2012 di perkirakan dapat mencapai 720.000 ton dengan kapasitas 130 ton pisang per hari (Saputra, 2012). Pisang

muli mirip dengan pisang Emas, perbedaannya terletak pada ujung buahnya, pisang muli memiliki ujung buah lancip, sedangkan pisang Emas ujung buahnya tumpul. Setiap tandan terdiri dari 6-8 sisir dengan setiap sisir terdiri dari 18-20 buah. Berat setiap sisir adalah ± 940 g, berat setiap buah 50 g, Panjang buah 9 cm dan diameter buah 3-4 cm, warna kulit buah kuning dan warna daging buah putih kemerahan, rasanya manis dan aromanya harum, pisang muli disajikan sebagai buah segar. Pisang ini memiliki umur panen 80-100 hari dengan ciri siku-siku buah yang masih jelas sampai hampir bulat (Menegristek, 2010). Kelemahan jenis pisang ini adalah jari pisang mudah rontok dari sisirnya. Tias (2011), melaporkan pola laju respirasi buah pisang 'Muli' tanpa perlakuan kitosan yaitu sekitar 89,11 mg CO₂/kg/jam pada 3 hari simpan. Pisang muli selain di konsumsi sebagai buah meja, dapat diolah menjadi sari buah, dodol, sale, dan tepung pisang (Prabawati *et al.*,2008).



Gambar 1. Pisang muli

Pisang memiliki kandungan pektin sebesar 0,94% (Baker, 1997). Pektin merupakan senyawa polisakarida yang bisa larut dalam air dan membentuk cairan kental (jelly) yang disebut *mucilage* atau *mucilagines*. Pektin berkaitan erat dengan terjadinya kerenyahan karena dapat membentuk ikatan menyilang antara

ion divalen kalsium dengan polimer senyawa pektin yang bermuatan negatif pada gugus karbonil asam galakturonat, Bila ikatan menyilang ini terjadi dalam jumlah yang cukup besar, maka akan terjadi jaringan molekul yang melebar dan adanya jaringan tersebut akan mengurangi daya larut senyawa pektin dan semakin kokoh dari pengaruh mekanis (Be miller dan Huber, 2007).

2.2 Keripik Pisang

Salah satu agroindustri yang sangat dominan di Propinsi Lampung adalah keripik pisang. Menurut Dinas Perindustrian dan Perdagangan Propinsi Lampung (2008), daerah sentra produksi keripik pisang di Lampung hingga tahun 2007 adalah di Bandar Lampung. Selain itu, keripik pisang merupakan salah satu ciri khas dari Propinsi Lampung yang sudah dikenal di berbagai daerah. Bandar Lampung mempunyai banyak produsen keripik pisang baik industri besar maupun industri rumah tangga. Menurut Dinas Perindustrian dan Perdagangan Propinsi Lampung (2008), terdapat 10 produsen keripik pisang dalam skala besar. Industri keripik pisang tersebut memiliki kapasitas produksi sebesar 2 ton atau lebih sedangkan untuk industri rumah tangga banyak dijumpai di sentra produksi keripik pisang yang terdapat di Bandar Lampung.

Proses pengolahan keripik pisang secara umum yang banyak dilakukan adalah cara konvensional dan cara vakum (*vacuum frying*). Pengolahan dengan cara konvensional yaitu dengan menggunakan kualii penggoreng dalam kondisi terbuka. Umumnya alat yang digunakan berupa wajan yang berisi minyak goreng, lalu dipanaskan dengan kompor atau tungku pemanas. Sedangkan pengolahan dengan

cara *vacuum frying* merupakan penggorengan yang dilakukan di dalam kondisi ruang tertutup dan dengan tekanan rendah. (Siregar *et al.*, 2004; Departemen Pertanian 2008).

Kripik pisang merupakan salah satu diversifikasi hasil olahan pisang. Proses pembuatan kripik pisang umumnya masih menggunakan cara penggorengan konvensional, dimana produk ini berbentuk irisan tipis dari buah pisang yang digoreng dengan minyak sehingga menjadi produk dengan kadar air yang rendah. Kripik pisang mempunyai daya simpan yang lama. Produk ini dapat dibuat dari semua jenis pisang khususnya pisang yang mempunyai nilai ekonomi yang rendah dan tidak dimanfaatkan sebagai buah pencuci mulut (*dessert*) seperti buah pisang raja nangka dan pisang kepok. Ada berbagai variasi rasa dalam pembuatan kripik pisang. Cita rasa kripik pisang ada yang manis, asin, pedas, coklat penambahan tersebut dimaksudkan untuk memberi rasa ditambahkan pada waktu akhir penggorengan, ada juga yang ditambahkan setelah diangkat dari wajan (Suyanti Satuhu, 1994 dalam anonim 2011).

2.3 Penggorengan

Penggorengan merupakan bagian yang penting untuk menghasilkan kripik yang berkualitas. Bahan makanan menjadi kering karena ada proses dehidrasi sebagai akibat pindah panas dari minyak goreng ke bahan dan mempunyai cita rasa khas karena ada pindah massa minyak ke dalam produk goreng. Penggorengan merupakan pengolahan pangan yang umum dilakukan untuk mempersiapkan makanan dengan jalan memanaskan makanan dalam pan yang berisi minyak.

Proses penggorengan bertujuan untuk menghasilkan produk yang mengembang dan renyah, meningkatkan citarasa, warna, gizi dan daya awet produk akhir. Lama penggorengan dipengaruhi oleh tipe makanan, temperatur minyak, tebal makanan dan *eating quality* yang dikehendaki (Fellow, 1990). Waktu yang dibutuhkan untuk menggoreng bahan pangan tergantung pada tipe bahan pangan, dan perubahan sifat dari makanan yang diinginkan.

Proses pemasakan berlangsung oleh penetrasi panas dari minyak yang masuk ke dalam bahan pangan. Proses pemasakan ini dapat merubah atau tidak merubah karakter bahan pangan, tergantung dari bahan pangan yang digoreng (Ketaren, 1986). Lebih lanjut menurut Ketaren (1986), bahan yang digoreng akan berwarna coklat keemasan. Timbulnya warna pada permukaan bahan merupakan hasil reaksi Maillard (*browning non enzymatic*) yang terdiri dari polimer yang larut dan tidak larut dalam air serta berwarna coklat kekuningan.

Pengolahan keripik secara konvensional dan secara vakum tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Penggorengan secara konvensional memiliki kelebihan yaitu energi yang dibutuhkan lebih sedikit, minyak yang digunakan saat menggoreng sedikit, tepat untuk bahan baku berkadar gula rendah, untuk pisang bisa menggunakan pisang mentah yang tua atau mengkal. Sedangkan kelemahannya adalah minyak yang terserap pada bahan yang digoreng cukup tinggi, bahan baku yang di goreng tidak dapat memiliki kadar gula tinggi. Sedangkan untuk penggorengan vakum kelebihannya adalah dapat menggoreng bahan baku yang memiliki kadar gula tinggi, dalam hal ini produk memiliki

kandungan minyak yang rendah. sedangkan kelemahannya adalah memerlukan minyak goreng dalam jumlah yang banyak dan energi listrik yang besar.

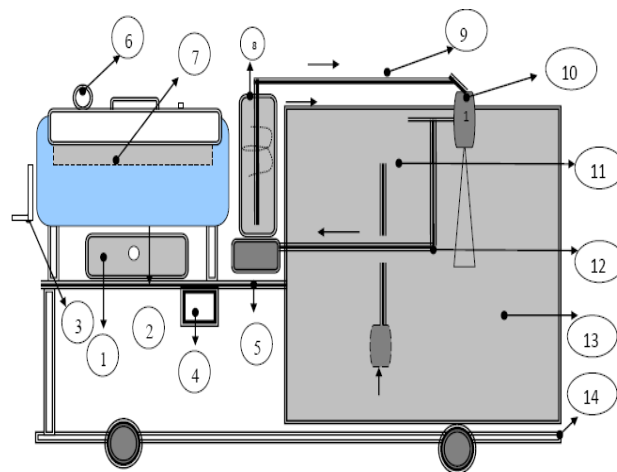
2.4 Penggorengan vakum (*vacuum frying*)

Penggorengan vakum (*vacuum frying*) adalah suatu metoda pengurangan kadar air pada produk dengan tetap mempertahankan kandungan nutrisi produk. Teknologi ini dapat digunakan untuk memproduksi sayuran dan buah-buahan yang didehidrasi tanpa mengalami reaksi pencoklatan (*browning*) atau produk menjadi hangus. Pada proses penggorengan vakum, bahan pangan mentah dipanaskan di bawah kondisi tekanan yang diturunkan (70-75 cmHg) yang dapat menurunkan titik didih minyak dan kadar air bahan pangan tersebut (Shyu *et al.*,1998).

Dengan mesin penggoreng vakum(*vacuum frying*) memungkinkan mengolah buah atau komoditi peka panas seperti buah dan sayuran menjadi hasil olahan berupa keripik (*chips*) seperti keripik nangka, keripik apel, keripik salak, keripik pisang, keripik nenas, keripik melon, keripik pepaya, keripik wortel, keripik buncis, keripik labu siem, keripik lobak, keripik jamur kancing, dan lain-lain. Hasil penggorengan menggunakan mesin penggoreng vakum menghasilkan keripik dengan kadar minyak yang rendah, tekstur renyah dan produk yang jauh lebih baik dari segi penampakan warna, aroma, dan rasa karena relatif seperti buah aslinya.

Pada kondisi vakum, titik didih minyak dapat diturunkan sehingga suhu penggorengan menjadi 70-85°C. Kevakuman ditimbulkan oleh pompa vakum yang menghisap udara di dalam ruang penggorengan sehingga tekanan menjadi

rendah selain itu juga berfungsi untuk menghisap uap air hasil penggorengan. Sistem penggorengan vakum menjadikan produk-produk pangan yang rusak apabila digoreng (seperti buah-buahan dan sayur-sayuran) akan bisa digoreng dengan baik, menghasilkan produk yang kering dan renyah, tanpa mengalami kerusakan nilai gizi dan flavor seperti halnya yang terjadi pada penggorengan biasa. Umumnya, penggorengan dengan tekanan rendah akan menghasilkan produk dengan tekstur yang lebih renyah (lebih kering), warna yang lebih menarik. Gambar 2 menunjukkan bagian-bagian dari alat *vacuum frying*.



Gambar 2. Alat penggorengan vakum

Keterangan :

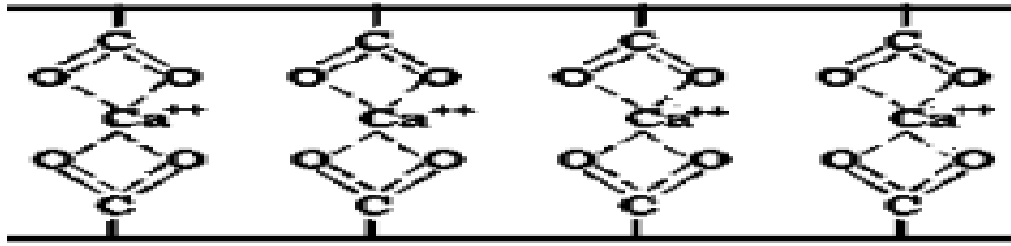
- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1. Sumber panas | 8. Kondensor |
| 2. Tabung penggorengan | 9. Saluran hisap uap air |
| 3. Tuas pengaduk | 10. <i>Water jet</i> |
| 4. Pengendali suhu | 11. Pompa sirkulasi |
| 5. Penampung kondensat | 12. Saluran pendingin |
| 6. Pengukur vakum | 13. Bak sirkulasi |
| 7. Keranjang penampungan bahan | 14. kerangka |

Proses penggorengan vakum terdiri dari beberapa tahapan. Pertama, bahan baku diiris dan dimasukkan ke dalam keranjang, lalu ditutup. Setelah tekanan dalam tabung penggorengan mencapai 70 cmHg keranjang dimasukkan ke dalam minyak, bahan yang digoreng dalam keranjang dilakukan pemutaran secara kontinyu, pengaturan ini didasarkan pada studi sebelumnya (Moreira *et al.*, 2009). Kemudian, keripik diangkat lalu didinginkan sebelum disimpan dalam polietilen atau desikator untuk pemeriksaan lebih lanjut.

2.5 Perendaman dalam CaCl_2

Perubahan kekerasan menjadi lunak pada bahan pangan selama penyimpanan dan proses pengolahan menggunakan panas dapat terjadi karena adanya perubahan sifat permeabilitas sel, perubahan pektin dan pengaruh gula (Ratnawulan, 1996).

Perubahan kekerasan menjadi lunak ini dapat dicegah dengan perendaman dalam larutan garam-garam kalsium (Ca), Perendaman dalam larutan kalsium klorida (CaCl_2) bertujuan untuk mempertahankan tekstur. CaCl_2 merupakan garam kalsium yang mempunyai sifat larut dalam air. Perendaman Kalsium membuat jaringan buah lebih kuat karena bereaksi dengan asam *pectic* dalam dinding sel untuk membentuk kalsium pektat yang memperkuat dinding sel (King dan Bolin, 1989). Ion kalsium akan membentuk kalsium pektat dengan pektin yang mekanismenya sebagai berikut: bila ion Ca^{2+} membentuk garam dengan karbonil dari asam galakturonat maka akan terjadi ikatan menyilang di antara gugus karbonil tersebut. Apabila jumlah ikatan menyilang yang terbentuk banyak, maka gugus pektin yang terbentuk menjadi sukar larut dan tekstur menjadi lebih keras. Gambar 3 menunjukkan Ikatan Silang Antara Molekul Pektin dan Ion Kalsium.



Gambar 3. Ikatan Silang Antara Molekul Pektin dan Ion Kalsium
Sumber : Mardini, (2007).

Pemakaian CaCl_2 pada produk makanan, maksimal konsentrasi CaCl_2 yang digunakan untuk menghasilkan *french fries* dengan kualitas yang baik yaitu maksimal 2%. Apabila digunakan CaCl_2 lebih dari 2%, maka akan menghasilkan *french fries* yang berasa kapur (Anggraini, 2008).

Kalsium klorida (CaCl_2) dapat ditambahkan ke dalam produk untuk memperoleh tekstur yang renyah. Menurut Fatah dan Bachtiar (2004), perendaman dalam larutan CaCl_2 berfungsi untuk menguatkan tekstur buah dan sayuran yang diolah menjadi makanan sehingga terasa lebih renyah. Perubahan ini disebabkan adanya senyawa kalsium dalam kapur yang berpenetrasi ke dalam jaringan buah. Akibatnya struktur jaringan buah menjadi kompleks berkat adanya ikatan baru antara kalsium dan jaringan dalam buah. Selain itu, penambahan CaCl_2 juga bermanfaat untuk menetralkan warna coklat yang sering muncul pada buah, baik setelah pengupasan maupun setelah perendaman dengan bahan kimia.