

Perancangan Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying*

Muhammad Mutaminul Aswan¹, Hesti Istiqlaliyah²

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
E-mail: ¹muhammadmutaminulaswan@gmail.com ²hestiisti@unpkediri.ac.id

Abstrak – Buah-buahan merupakan komoditas pertanian yang banyak dijumpai di Indonesia, baik di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi. Untuk meningkatkan masa simpannya, biasanya buah ini tidak hanya dijual dalam bentuk utuh. Akan tetapi sudah diolah menjadi berbagai macam olahan makanan. Salah satunya adalah olahan keripik buah. Dalam pengolahan keripik ini biasanya dilakukan proses dimana proses penggorengan ini dibutuhkan teknik yang tepat agar produk olahannya dapat dikonsumsi secara aman dan renyah pastinya. Dalam proses penelitian ini akan dilakukan perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*. Hasil dari perancangan ini didapatkan bahwa spesifikasi alat terdiri dari berbagai komponen: Tabung Penggoreng dengan ukuran 39 cm x 50 cm berbahan stainless steel dengan tipe SS 304, Tabung Minyak dengan ukuran 39 cm x 40 cm berbahan stainless steel tipe SS 304, Tabung Vakum dengan ukuran 15 cm x 30 cm berbahan stainless steel tipe SS 304, Pipa penyalur ke tabung sebanyak 4 buah pipa dengan ukuran 3/4 inchi dengan bahan galvanis dan terdapat komponen pendukung yaitu Pompa Vakum, Vacuum Gauge, Kaca Akrilik, Kran udara, Pressure Gauge dan Kran Pembuangan Minyak sebanyak 2 buah.

Kata Kunci — Perancangan, Penggorengan, keripik buah, *Vacuum Frying*

1. PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan komoditas pertanian yang banyak dijumpai di Indonesia, komoditas ini banyak ditanam di daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Bahkan banyak dijumpai di setiap daerah di Indonesia yang memiliki buah unggulan sendiri.

Seperti yang kita ketahui salah satu cara alternatif agar buah tidak cepat rusak dapat diolah menjadi makanan ringan yaitu keripik buah yang tentunya dapat dikembangkan dan mempunyai nilai jual di pasaran yang baik. Keripik buah lebih tahan disimpan dibandingkan buah segarnya karena kadar airnya rendah dan tidak lagi terjadi proses fisiologis seperti buah segarnya. Oleh karena itu keripik buah merupakan makanan ringan yang pada umumnya banyak disukai oleh anak-anak sampai orang tua karena rasanya yang gurih dan enak [1].

Akan tetapi pada proses pengolahan buah menjadi keripik buah tentunya melewati tahapan proses penggorengan, dimana proses penggorengan ini dibutuhkan teknik yang tepat agar produk olahannya dapat dikonsumsi secara aman dan renyah pastinya. Dapat diketahui masih ada beberapa yang masih menggunakan teknik penggorengan manual yaitu dengan dicelupkan ke dalam minyak atau *deep frying*, tentunya teknik penggorengan yang seperti itu dapat membuat warna keripik dan kerenyahan keripik tidak maksimal. Oleh karena itu dibutuhkan suatu inovasi alat penggorengan yang dapat menghasilkan keripik buah yang renyah, warna terjaga, dan aman digunakan manusia dalam proses penggorengannya yaitu dengan menggunakan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*.

Penggorengan vakum dilakukan dalam ruang tertutup dengan kondisi tekanan rendah sekitar 70cmHg. Dengan penurunan tekanan maka suhu penggorengan bisa dilakukan relatif lebih rendah dibandingkan tekanan atmosfer [2].

Perancangan Sistem Penggorengan Pada Mesin Pembuat Keripik Serbaguna Dengan Metode *Deep Frying*, hasil perancangan sistem penggoreng keripik semi otomatis ini adalah kapasitas 100 gram keripik mentah dalam sekali proses dengan wadah penggoreng yang terbuat dari bahan stainless steel dengan spesifikasi tinggi 200 mm, lebar 300 mm, panjang 400 mm, dan volume wadah 18 liter. Rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam sekali proses adalah 10 menit. Penggorengan ini juga dilengkapi dengan thermostat digital sebagai pengatur suhu [3].

Desain Penggorengan Kerupuk (*Airfrayer*) Tanpa Minyak, Tanpa Pasir, Tanpa Listrik untuk Rumah Tangga Menengah, hasil penelitian ini akan diperoleh sebuah prototype alat penggorengan dengan tanpa menggunakan minyak, tanpa listrik dengan menggunakan kompor gas LPG dan atau LNG. Desain prototype yang digunakan pada alat ini seperti *Airfrayer*. Tetapi bukannya dari atas pada bagian bawahnya pun terdapat alat putaran panas api yang sama, sehingga panas api dari kompor gas dapat langsung masuk dan pada bagian atas terdapat sirkulasi udara yang dapat dibuka. Sehingga udara dapat mengalir dengan baik dan hasilnya cukup memuaskan [4].

Rancang Bangun Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi Otomatis Dilengkapi Pengatur Suhu. Dari hasil percobaan didapatkan pengaruh suhu disekitar penggorengan lebih terkontrol dengan temperature 200°C, kapasitas penggorengan yang dihasilkan 60kg/jam. Pada dasarnya mesin ini bisa

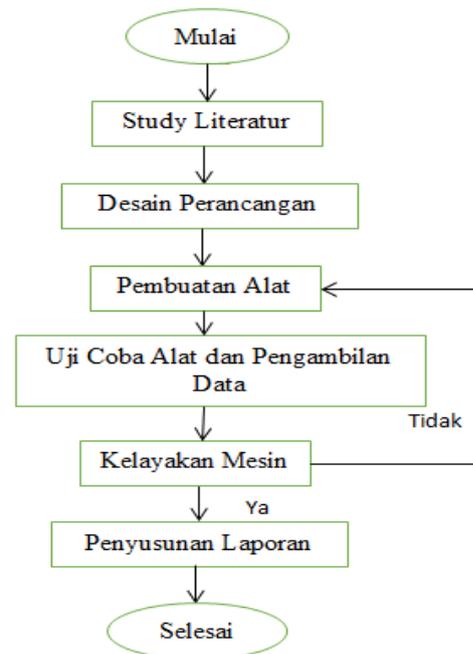
digerakkan dengan menggunakan motor juga dengan penggerak manual [5].

Rancang Bangun Mesin Penggorengan Vakum dan Pelatihan Diversifikasi Olahan Salak Pondoh Di Desa Pekandangan Kabupaten Banjarnegara. Hasil program Pengabdian Masyarakat Iptek bagi Masyarakat ini dapat mewujudkan penerapan mesin penggoreng vakum dengan spesifikasi kapasitas salak 5 kg/proses, bahan bakar LPG dengan kontrol suhu otomatis, pendingin sirkulasi air, volume minyak goreng: 55 liter, kebutuhan daya 900 watt, dimensi 180 x 120 x 120 cm, dengan temperatur pemanasan minyak 830 °C dan perubahan temperatur antara 870 – 90° C, dan lama penggorengan ± 90 menit. Diversifikasi salak yang dihasilkan dari pelatihan ketrampilan pengolahan salak pondoh berupa keripik salak, manisan salak, dodol salak, dan sirup salak [6].

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, penulis mencoba untuk merancang sebuah alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* dengan menggabungkan beberapa teknik yang telah ditemukan yaitu mesin peniris akan menjadi satu dengan tabung penggoreng yang dapat memudahkan masyarakat dalam meniriskan keripik buah dan adanya sistem hidrolik yang nantinya akan menaikkan dan menurunkan mesin peniris yang terdapat di dalam tabung penggoreng. Sehingga alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* akan menjadi lebih praktis dalam pengambilan dan memasukkan keripik buahnya ke dan tentunya aman dalam proses penggunaannya.

1. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini yang dilakukan adalah perancangan, yang dimana dalam proses perancangan harus melewati tahapan-tahapan atau alur perancangan seperti diagram alir dibawah ini, agar pada saat melakukan proses perancangan berlangsung dapat sesuai dengan perancangan yang diinginkan dan mendapat hasil perancangan yang maksimal.



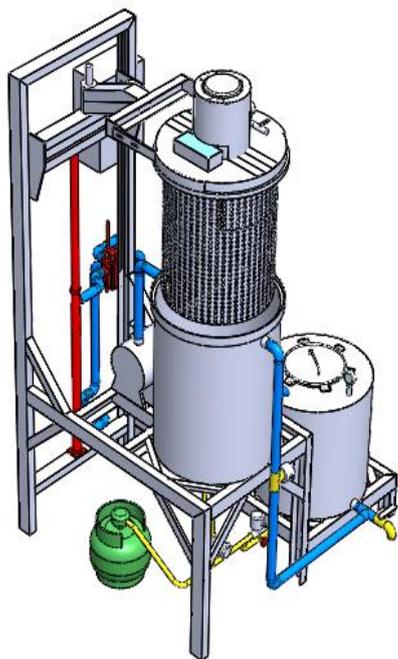
Gambar 1. Diagram Alir Perancangan

Dalam proses perancangan yang akan dilakukan terdapat beberapa tahapan-tahapan dalam melakukan perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*, agar dalam proses perancangan yang dilakukan nanti bisa mendapatkan hasil yang maksimal dan sesuai dengan yang diinginkan.

Tahapan yang pertama yaitu melakukan studi literatur tentang mesin *vacuum frying* meliputi pengertian mesin *vacuum frying* dan cara kerja mesin *vacuum frying*, kemudian setelah melakukan studi literatur langkah kedua adalah membuat desain perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* yang dimana dalam proses mendesain ini harus secara teliti agar dalam proses pembuatan nanti bisa mendapatkan hasil perancangan yang diinginkan dan maksimal, langkah berikutnya yang ketiga yaitu melakukan pembuatan alat sesuai dengan bahan yang sudah disiapkan dan sesuai desain yang sudah dibuat, langkah yang keempat melakukan uji coba alat dan proses pengambilan data, kemudian langkah yang kelima melakukan uji kelayakan mesin penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* apakah sesuai dengan proses perancangan yang dilakukan dan langkah yang terakhir melakukan proses penyusunan laporan.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Desain Mesin Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying* Secara Keseluruhan.

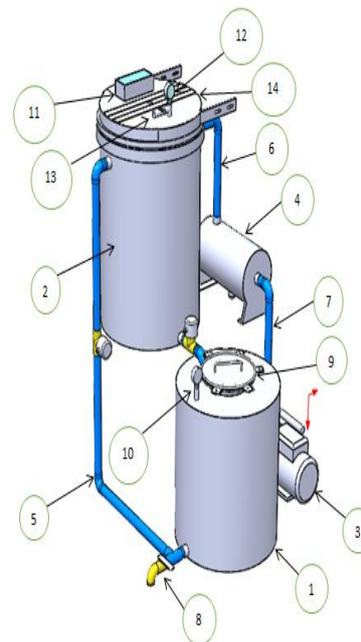


Gambar 2. Desain keseluruhan mesin penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacum frying*

Pada gambar 2 merupakan mesin penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* secara keseluruhan yang dimana mesin ini terdapat beberapa bagian-bagian yang ada di dalamnya, meliputi sistem hidrolik, mesin peniris, dan tentunya alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*.

2.2 Desain Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying*.

Pada alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* ini terdiri dari banyak beberapa komponen utama antara lain:



Gambar 3. Desain Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying*

Keterangan Gambar 3:

1. Tabung Minyak
2. Tabung Penggoreng
3. Pompa Vakum
4. Tabung Vakum
5. Pipa Tabung Minyak ke Tabung Penggoreng
6. Pipa dari Tabung Penggoreng ke Tabung Vakum
7. Pipa dari Tabung Vakum ke Pompa Vakum
8. Kran Udara
9. Tempat Memasukkan Minyak
10. *Pressure Gauge*
11. Kaca Akrilik
12. *Vacuum Gauge*
13. Kran Udara
14. Tutup Tabung Penggoreng

2.3 Spesifikasi Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Sistem *Vacuum Frying*

Dalam proses perancangan alat biasanya memiliki sebuah spesifikasi umum agar alat yang kita buat bisa diketahui banyak orang, dalam perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* ini memiliki spesifikasi umum sebagai berikut :

Tabel 1. Bagian-bagian komponen penggoreng

No	Bagian komponen	Bahan	Ukuran
1	Tabung Penggoreng	<i>Stainless steel</i>	39 cm x 50 cm
2	Tabung Minyak	<i>Stainless steel</i>	39 cm x 40 cm
3	Tabung Vakum	<i>Stainless steel</i>	15 cm x 30 cm
4	Pipa Penyalur	Galvanis	¾ Inchi
5	Pompa Vakum	-	-
6	<i>Vacuum Gauge</i>	-	-1 bar
7	<i>Pressure Gauge</i>	-	-
8	Kaca Akrilik	homopoli mer termoplastik	6 cm x 14 cm
9	Kran Udara	-	1/4 inchi
10	Kran Pembuangan Minyak	-	3/4 inchi

2.4 Perhitungan Volume Tabung Penggoreng

Dalam perhitungan volume tabung penggoreng ini sangat perlu dilakukan dikarenakan kita bisa mengetahui berapa banyak liter minyak yang dibutuhkan dalam proses penggorengan nanti.



Gambar 4. Tabung Penggoreng

$$V = \pi r^2 \cdot t$$

$$V = 3,14 \times 19,5 \times 19,5 \times 50$$

$$V = 59,700 \text{ cm}$$

$$V = 59 \text{ liter}$$

Dari perhitungan kapasitas keseluruhan volume tabung penggoreng adalah 59 liter, akan digunakan $\frac{1}{2}$ dari kapasitas keseluruhan volume tabung penggoreng sebagai berikut:

$$V = 59 \text{ liter} \times \frac{1}{2}$$

$$V = 29,5 \text{ liter}$$

Jadi minyak goreng yang dibutuhkan dalam proses penggorengan nanti sebanyak 29,5 liter minyak.

2.5 Cara kerja alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*.

Pada cara kerja yang pertama memasukkan minyak ke tabung minyak untuk dipanaskan, kemudian nyalakan kompor dan mengatur suhu yang kita inginkan secara otomatis. Kemudian sambil menunggu minyak mencapai suhu yang diinginkan, masukkan buah yang akan dijadikan keripik buah ke dalam tabung peniris yang jadi satu dengan tabung penggoreng. Setelah itu nyalakan pompa vakum dan tunggu sampai tekanan di dalam tabung naik hingga mencapai -25 inHg. Jika suhu minyak yang dipanaskan tadi sudah sesuai dengan yang kita atur, minyak dimasukkan ke dalam tabung penggoreng melalui pipa penyalur.

Pada pipa tersebut terdapat sebuah komponen yaitu selenoid, jika minyak sudah mencapai suhu yang kita atur selenoid tersebut akan membuka secara otomatis yang akan mengalirkan minyak ke dalam tabung penggoreng. Karena adanya tekanan tinggi pada tabung minyak dan pada tabung penggoreng tekanannya rendah dikarenakan adanya pemvakuman tersebut. Pada saat proses penggorengan berlangsung tekanan dalam tabung penggoreng akan naik karena buah akan terendam oleh minyak panas tersebut, pada saat itu juga kaca yang menempel pada tabung penggoreng akan berkabut disebabkan oleh gelembung minyak yang di dalam tabung.

Jika gelembung udara sudah mulai berkurang menunjukkan proses penggorengan selesai. Setelah itu minyak di alirkan kembali menuju tabung minyak melalui pipa yang ada di sisi tabung penggoreng secara otomatis karena ada selenoid. Kemudian Katup atau kran udara yang ada di tutup tabung penggoreng dibuka secara perlahan sampai tekanan dalam tabung sudah tidak ada dan kemudian keripik buah yang sudah matang tersebut siap untuk di tiriskan.

2.6 Pengujian hasil penggorengan

Pada hasil pengujian ini akan diperoleh data tentang penurunan kadar air pada keripik buah yang telah dilakukan proses penggorengan dengan sistem *vacuum frying*, kadar air buah merupakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan tekstur dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam pangan juga ikut menentukan kesegaran dan daya awet pada bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan [7].

Pada hasil pengujian ini akan diperoleh data tentang penurunan kadar air pada keripik buah yang telah dilakukan proses penggorengan dengan sistem *vacuum frying* dengan sampel sebanyak 2 macam buah, untuk sampelnya sendiri yaitu buah nanas dan buah apel, hasil tingkat penurunan kadar air buah dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar air buah

No	Jenis Buah	Suhu	Lama Penggorengan	Kadar Air
1	Nanas	90°C	55 menit	55%
2	Nanas	80°C	50 menit	68%
3	Apel	80°C	25 menit	54%
4	Apel	80°C	30 menit	63%



Gambar 5. Hasil keripik yang sudah matang

Pada hasil pengujian proses penggorengan yang pertama pada buah nanas dengan suhu 90°C, lama penggorengan 55 menit, tekanan vakum -1 bar atau -29,53 inhg, dan ketebalan irisan 1 cm diperoleh kadar air 55%. Untuk tingkat kerenyahan pada keripik sudah renyah, untuk warna nya sendiri juga masih agak gosong dan untuk rasanya masih tetap terjaga.

Pada hasil pengujian proses penggorengan yang kedua dengan buah nanas juga dilakukan pada suhu 80°C, lama penggorengan 50 menit tekanan vakum -1 bar atau -29,53 inhg, dan ketebalan irisan buah 5 mm diperoleh kadar air 68%. Untuk tingkat kerenyahan nya juga masih kurang renyah, tetapi untuk warna dan rasa keripik nya masih tetap terjaga.

Pada hasil pengujian proses penggorengan yang ketiga dengan buah apel dilakukan pada suhu 80°C, lama penggorengan 25 menit, tekanan vakum -1 bar atau -29,53 inhg, dan ketebalan irisan 3 mm diperoleh kadar air 54%. Untuk tingkat kerenyahan nya juga masih kurang renyah, tetapi untuk warna dan rasa keripik nya masih tetap terjaga.

Pada hasil pengujian proses penggorengan yang keempat dengan buah apel juga dilakukan pada suhu 80°C, lama penggorengan 30 menit, tekanan vakum -1 bar atau -29,53 inhg, dan ketebalan irisan buah 2 mm diperoleh kadar air

63%. Untuk tingkat kerenyahan nya juga masih kurang renyah, tetapi untuk warna dan rasa keripiknya masih tetap terjaga.

Jadi pada hasil proses percobaan penggorengan dapat dikatakan bahwa kadar air buah pada hasil percobaan penggorengan yang pertama pada buah nanas sebesar 55%, hasil percobaan penggorengan kedua buah nanas 68%, hasil percobaan penggorengan ketiga pada buah apel sebesar 54% dan hasil percobaan keempat buah apel sebesar 63%.

3. SIMPULAN

Pada kesimpulan yang didapat dalam hasil perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* ini didapatkan bahwa:

1. spesifikasi alat terdiri dari berbagai komponen:
 - a. Tabung Penggoreng dengan ukuran 39 cm x 50 cm berbahan *stainless steel* dengan type 304.
 - b. Tabung Minyak dengan ukuran 39 cm x 40 cm berbahan *stainless steel* type 304.
 - c. Tabung Vakum dengan ukuran 15 cm x 30 cm berbahan *stainless steel* type 304.
 - d. Pipa penyalur ke tabung sebanyak 4 buah pipa dengan ukuran $\frac{3}{4}$ inchi dengan bahan galvanis.
 - e. Pompa Vakum.
 - f. *Vacuum Gauge*.
 - g. Kaca Akrilik.
 - h. Kran udara.
 - i. *Pressure Gauge*.
 - j. Kran Pembuangan Minyak sebanyak 2 buah.

4. SARAN

Perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi kualitas dan fungsi nya. Oleh sebab itu dibutuhkan inovasi-inovasi yang lebih banyak dalam perancangan alat ini lagi agar lebih mudah dalam proses penggorengannya dan tentunya aman pada saat digunakan pada masyarakat.

- a. Lebih baik diberi kondensor agar uap kadar air yang tersedot oleh pompa vakum yang ada di tabung penggoreng saat proses penggorengan keripik buah bisa langsung tersedot ke dalam bak penampung air.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Antarlina, R. Y. (2005). Pengolahan Keripik Buah-buahan Lokal Kalimantan Dengan Menggunakan Penggoreng Vakum. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. Buku II: Alsin, Sosek dan kebijakan, 7-8 September 2005., 1113-1126.
- [2] Lastiyanto, A. (2006). Mesin Penggoreng Vakum (*Vacuum Fryer*).
- [3] Prastyo, B. A. (2020, Juli). Perancangan Sistem Penggorengan Pada Mesin Pembuat Keripik Serbaguna Dengan Metode *Deep Frying*. Seminar Nasional Inovasi Teknologi.
- [4] Taufik Hidayat, D. K. (2018, Februari). Desain Penggoreng Kerupuk (*Airfrayer*) Tanpa Listrik, Tanpa Pasir untuk Rumah Tangga Menengah. Vol. 17, No.1..
- [5] Steven, d. (2015). RANCANG BANGUN MESIN PENGGORENG KERUPUK PASIR SEMI OTOMATIS DILENGKAPI PENGATUR SUHU. Vol.02, No. 03.
- [6] Sunaryo. (2014, Juli). RANCANG BANGUN MESIN PENGGORENGAN VAKUM & PELATIHAN DIVERSIFIKASI OLAHAN SALAK PONDOH DI DESA PEKANDANGAN KABUPATEN BANJARNEGARA. *Jurnal PPKM III*, 190-196.
- [7] Winarno, F. (1997). Kimia Pangan Dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.