

RANCANG BANGUN PEMANGGANG IKAN MODEL OVEN DENGAN ELEMEN PEMANAS LISTRIK *TUBULAR*

Sholihul Affudin¹, Slamet Supriyadi², Aan Burhanudin³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang
Gedung Pusat Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur No. 24, Semarang

E-mail: sholicoolafif@gmail.com

Abstrak

Propinsi Jawa tengah memiliki subsektor perikanan yang meliputi kegiatan usaha perikanan air tawar dan perikanan air laut. Perikanan air tawar terdiri dari usaha budidaya (tambak, kolam, karamba) dan perairan umum (sawah, sungai, telaga dan rawa). Perkembangan teknologi dibidang pengolahan perikanan air tawar belum terlalu pesat, masyarakat pengolah ikan hanya menggunakan pemanggang dari besi penyangga dan kawat berongga, sehingga menyebabkan masalah higienitas kurang terjaga. Pengembangan alat pemanggang ikan ini dapat memberikan solusi dari permasalahan yang ada. Alat ini menggunakan media elemen pemanas listrik tubular serta tempat pangangan ikan tertutup. Sistem kerja alat ini hampir sama dengan oven listrik dengan pengatur suhu dan timer menggunakan plat galvanis, pemanggang ikan di buat dengan ukuran tinggi 95 cm, lebar 48 cm dan panjang samping 52 cm, panggang dibuat dengan sistem bertingkat yang tersusun dua tingkatan atau dua rak, dimana setiap tingkat tingginya 30 cm, keseluruhan mampu menampung 16 ikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji secara teknis alat pemanggan ikan dengan metode elemen pemanas listrik tubular. Dari hasil memanggang ikan dengan menggunakan alat pemanggang ikan yang telah dikembangkan dapat menghasilkan ikan yang higienis serta ikan matang merata dalam waktu 60 menit dengan menggunakan suhu pemanggangan 150°C. Alat pemanggang ini mempunyai sifat yang lebih nyaman, dan aman digunakan serta lebih praktis dalam penggunaan.

Kata Kunci : Oven, Pemanas Listrik, Pemanggang, Higienis.

I. PENDAHULUAN

Propinsi Jawa tengah memiliki subsektor perikanan yang meliputi kegiatan usaha perikanan darat dan perikanan laut. Perikanan darat terdiri dari usaha budidaya (tambak, sawah, kolam, karamba) dan perairan umum (sawah, sungai, telaga dan rawa). Selama beberapa tahun terakhir produksi perikanan Jawa tengah telah menunjukkan adanya peningkatan. Produksi yang dihasilkan dari kegiatan perikanan tersebut pada tahun 2011 di Jawa Tengah mencapai 515 ribu ton dengan nilai 4,93 trilyun rupiah. Dibandingkan dengan tahun sebelumnya, produksi ikan meningkat 22,34 persen dan nilai produksinya meningkat 38,25 persen. Produksi perikanan didominasi oleh perikanan darat sebesar 252 ribu ton (sekitar 50 persen dari total produksi perikanan) dengan nilai sebesar 1,45 trilyun rupiah (Dea Tio Mareta & Shofia Nur Awami, 2011).

Ikan banyak mengandung unsur organik dan anorganik, yang berguna bagi manusia. Namun ikan juga cepat mengalami proses pembusukan setelah ditangkap dan mati. Ikan perlu ditangani dengan baik agar tetap dalam kondisi yang layak dikonsumsi oleh masyarakat. Ikan yang tidak diawetkan hanya layak untuk dikonsumsi dalam waktu sehari setelah ditangkap (Dea Tio Mareta & Shofia Nur Awami, 2011).

Pengelolaan *higiene* sanitasi makanan yang baik harus memperhatikan beberapa faktor yaitu *higiene* sanitasi tempat, *higiene* sanitasi peralatan, *higiene* penjamah, dan *higiene* sanitasi makanan yang terdiri dari enam prinsip yaitu pemilihan bahan makanan, penyimpanan bahan makanan, peng olahan makanan, penyimpanan makanan masak, pengangkutan makanan, dan penyajian makanan. Persoalan *higiene* sangat penting dalam produksi makanan. Kasus keracunan makanan juga sering terjadi di Indonesia. Semua itu

disebabkan oleh *higiene* dan sanitasi yang kurang sempurna atau lalai dalam memeriksa makanan (Dyah Suryani, 2014).

Alat pemanggangan umumnya memiliki ruang penampung bahan bakar dengan asupan udara yang diberikan secara manual menggunakan kipas untuk mempercepat pembakaran. Pengoprasian alat ini memiliki kekurangan yaitu asupan udara pembakaran tidak dapat dikontrol. Asupan udara yang berlebih akan menyebabkan bahan bakar cepat habis, sedangkan asupan udara yang kurang akan menyebabkan pembakaran arang menjadi lambat dan menghasilkan kondisi pemanggangan yang tidak optimal (Irawan, A. ddk, 2016).

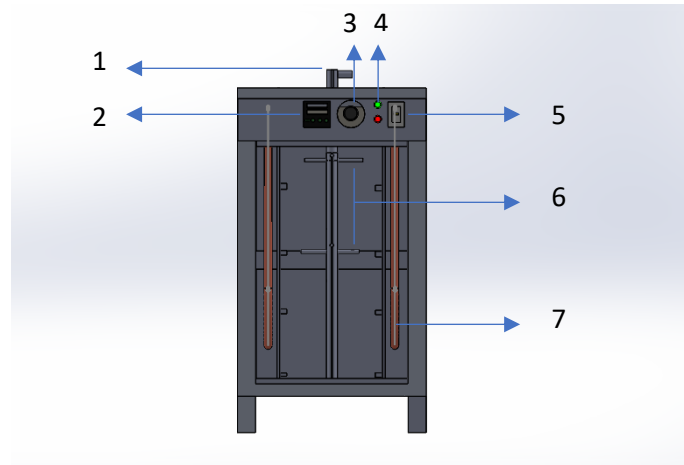
Perkembangan dunia teknologi yang sangat pesat pada era moderen seperti sekarang ini, banyak sekali inovasi-inovasi yang diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia, baik dalam keperluan sehari-hari maupun untuk keperluan di industri. Manusia menginginkan pekerjaannya dapat di kerjakan dengan cara yang lebih mudah dan praktis, supaya tidak menyita waktu terlalu lama, tidak dapat dipungkiri pada saat ini manusia sangat tergantung pada energi listrik dan mesin (Lubis, H. ddk, 2016).

Oleh karena itu perlu dibuat alat pemanggang semi moderen untuk memudahkan pekerjaan manusia. Berdasarkan latar belakang diatas muncul sebuah ide untuk merancang alat. Rancang bangun pemanggang ikan model oven dengan elemen pemanas listrik *tubular*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membuat dan melakukan uji coba alat pemanggangan. Data yang diukur meliputi data suhu pemanasan alat dan efisiensi pemanggangan, kadar air ikan, tingkat kematangan ikan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap kegiatan yaitu : pembuatan alat pemanggangan dan uji kinerja alat.

Tahap pertama pembuatan alat pengasapan ikan diawali dengan pembuatan gambar rancangan struktural alat menggunakan software solidwork kemudian dilanjutkan dengan perakitan alat dan komponen-komponen alat.



Gambar 1. Rancang Bangun Pemanggang Ikan Model Oven Dengan Elemen Pemanas Listrik *Tubular*.

Keterangan:

1. **Gagang pemutar rak ikan**

Digunakan untuk memutar rak ikan dari atas alat.

2. **Pengatur suhu digital**

Adalah alat pengendali suhu secara digital yang bisa digunakan untuk menyalakan dan mematikan peralatan listrik sesuai dg suhu yang sudah ditetapkan sesuai keutuhan.

3. **Timer**

Timer atau kepanjangannya Time Delay Relay adalah sebuah komponen elektronik yang dibuat untuk menunda waktu yang bisa disetting sesuai *range* timer tersebut, dengan memutus sebuah kontak relay yang biasanya digunakan untuk memutus atau menyalakan sebuah rangkaian kontrol.

4. Lampu indikator

Dua buah lampu indikator yaitu indicator alat pemanggang hidup dan indikator elemen pemanas *on* dan *off*.

5. Saklar *on off*

Saklar memiliki fungsi yang utama yaitu sebagai alat yang dapat memutuskan dan juga menyambungkan arus listrik yang ada di dalam rangkaian. Saklar ini sangat berguna ketika kita ingin mengatur arus listrik yang masuk dan keluar. Dan dapat juga di gunakan untuk memberikan kenyamanan ketika ada hal yang tidak di inginkan.

6. Rak gantung

Rak digunakan untuk menaruh bahan makanan atau tempat ikan. Bahannya terbuat dari pipa *stainless stell* dengan diameter 10mm dibuat menggantung supaya daging ikan tidak rusak saat proses pemanggangan.

7. Elemen pemanas *tubular*

Pemanas *tubular* merupakan elemen pemanas listrik dimana gulungan *coil resistance wire* dimasukan kedalam pipa dan di cor bersama-sama bubuk isolator (*mgo powder*) yang berkemampuan meneruskan panas dan isolator listrik yang baik, sehingga arus listrik tidak menembus dan mengalir pada pipa pembungkusnya. Material pipa atau *tubing* yang digunakan sebagai pembungkus atau selongsong pemanas *tubular* ini pada umumnya *stainless stell 30*. Berfungsi memanaskan udara yang ada di ruang panggangan.

Tahap kedua adalah uji coba atau uji kinerja alat pemanggangan ikan dilakukan dengan pengukuran suhu pemanasan alat, efisiensi pemanggangan, kadar air ikan, dan untuk mengetahui hasil uji kinerja alat pemanggangan dilakukan juga pengamatan atau uji kematangan ikan dengan cara menggunakan alat *thermometer digital food* serta responden ibu rumah tangga.

Jenis ikan bandeng, ikan lele, dan ikan mangut sebagai sampel dalam proses pemanggangan. Jenis-jenis ikan yang telah dicuci bersih dan ditimbang untuk mengetahui berat awal dan ditambahkan garam. Selanjutnya ditiriskan dan diatur di atas rak pemanggangan. Proses pemanggangan selama 60 menit dengan suhu pemanggangan yang berbeda yaitu 110°C, 130°C dan 150°C.



Gambar 2. Hasil Jadi Alat Pemanggang Ikan Model Oven Dengan Elemen Pemanas Listrik *Tubular*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Perubahan Suhu Dalam Proses Pemanasan Alat

Pengujian perubahan suhu pada saat awal pemanggang berguna untuk menyetabilkan suhu yang di inginkan. Dan supaya alat pemanggang tidak langsung mendapat tekanan besar, sehingga umur alat pemanggang bisa bertahan lama. Serta suhu panas ruang pemanggangan berjalan setabil.

Tabel 1. Hasil Data Perubahan Pemanasan Alat Dengan Tiga Variasi Suhu

Percobaan	Variasi Suhu	Suhu awal	15 menit	30 menit	60 menit
1	110°C	34°C	78°C	110°C	110°C
2	130°C	33°C	83°C	116°C	130°C
3	150°C	34°C	78°C	114°C	142°C

Dari hasil diatas dapat di simpulkan bahwa percobaan pertama untuk mencapai suhu 110°C dibutuhkan waktu 30 menit. Dan suhu 130°C di butuhkan 60 menit proses pemanasan. Serta suhu 150°C membutuhkan waktu 60 menit lebih, dikarenakan hasil percoban diwaktu 60 menit suhu menunjukan di angka 142°C.

Efisiensi pemanggangan

Merupakan hasil perbandingan antara panas yang secara teoritis dibutuhkan dengan penggunaan panas yang sebenarnya dalam proses pemanggangan. Efisiensi pemanggangan mempunyai arti yang penting untuk menentukan kualitas kerja dari alat pemanggangan yang diisolasi (Aneka Firdaus, 2016).

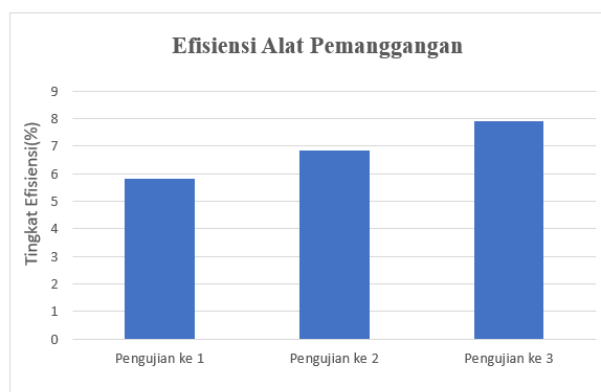
Untuk mengetahui nilai efisiensi alat pemanggangan ini dapat diperoleh dari persamaan :

$$np = \frac{Qp}{\text{Daya listrik}} \times 100\% \quad [1],$$

Dimana:

Np = Efisiensi pemanggangan (kj)

Qp = Kalor pemanggangan (kj)



Gambar 3. Grafik Hasil Perbandingan Efisiensi Pemanggangan

Dari gambar grafik di atas hasil perbandingan tiga suhu pangangan yaitu 110°C, 130°C 150°C. Efisiensi dari alat pemanggangan ini adalah 7,91%. Dikarenakan dari hasil pemanggan yang matang dengan merta adalah pengujian ke tiga. Dengan suhu 150°C selama 60 menit menghasilkan nilai efisiensi sebesar 7,91%.

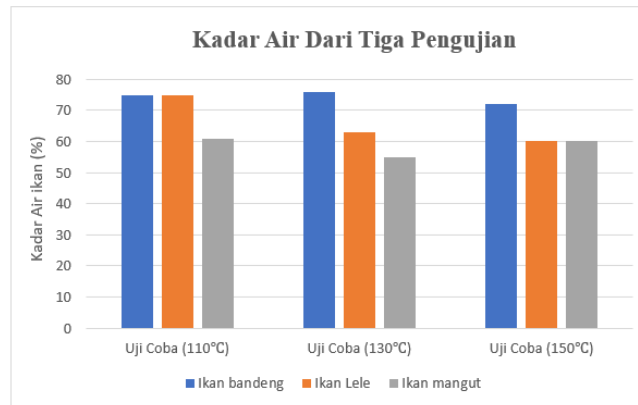
Kadar Air

Hasil analisis menunjukkan bahwa seiring dengan lamanya waktu pemanggangan maka berat ikan akan semakin berkurang. Asep irawan ddk, (2016) menyatakan penurunan bobot bahan sampel (gram) menggambarkan jumlah air yang menguap atau dapat menunjukkan kadar air saat itu, sampel ditimbang sebelum pemanggangan dan sesudah pemanggangan. Untuk menghitung kadar air ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ka = \frac{\text{kehilangan berat (gram)}}{\text{berat sampel awal (gram)}} \times 100\% \quad [2],$$

Dimana:

Ka = kandungan air

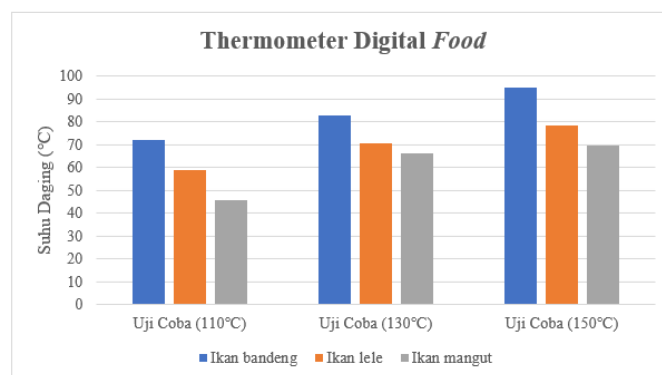


Gambar 4. Grafik Perbandingan Kadar Air Dengan Tiga Variasi Suhu

Dari hasil ketiga pengujian tersebut yang paling efektif dalam waktu 60 menit adalah menggunakan suhu 150°C, ikan menjadi matang merata dengan kadar air 72% untuk ikan bandeng, 60% ikan lele, 60% ikan mangut. standar ikan panggang berdasarkan SNI adalah 60%, berdasarkan hasil tersebut kadar air ikan lele dan mangut sesuai dengan standar SNI. Sedangkan ikan bandeng kadar airnya masih tinggi di karenakan daging ikan bandeng lebih tebal dari ikan lele dan ikan mangut, waktu pemanggangan agak kurang lama untuk jenis ikan bandeng. Setelah dilakukan serangkaian pengujian dari alat tersebut dapat disimpulkan yang yang paling pas adalah menggunakan suhu 150°C untuk pemanggangan dalam waktu yang singkat yaitu 60 menit, menghasilkan ikan tidak berbau amis dan matang merata.

Tingkat Kematangan

Untuk mengetahui pengukuran tingkat kematangan ikan panggang, menggunakan alat *thermometer digital food*. Dengan menggunakan satuan pengukuran °C atau °F, serta melibatkan responden dari tiga orang ibu rumah tangga untuk mencicipinya. Sebagai memperkuat uji tes kematangan ikan panggang.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Alat *Thermometer Digital Food*

Tabel 2. Responden Tingkat Kemataangan Ibu Rumah Tangga Menggunakan Suhu Pemanggangan 110°C

No	Nama Ibu Rumah Tangga	Jenis Ikan	Tingkat Kematangan	
			Kurang	Sudah
1	Ibu kurminah	Bandeng	√	
		Lele	√	
		Mangut	√	
2	Ibu sutrimah	Bandeng	√	
		Lele	√	
		Mangut	√	
3	Ibu kum	Bandeng	√	
		Lele	√	
		Mangut	√	

Tabel 3. Responden Tingkat Kemataangan Ibu Rumah Tangga Menggunakan Suhu Pemanggangan 130°C

No	Nama Ibu Rumah Tangga	Jenis Ikan	Tingkat Kematangan	
			Kurang	Sudah
1	Ibu kurminah	Bandeng	√	
		Lele	√	
		Mangut	√	
2	Ibu sutrimah	Bandeng	√	
		Lele	√	
		Mangut	√	
3	Ibu kum	Bandeng	√	
		Lele	√	
		Mangut	√	

Tabel 3. Responden Tingkat Kemataangan Ibu Rumah Tangga Menggunakan Suhu Pemanggangan 150°C

No	Nama Ibu Rumah Tangga	Jenis Ikan	Tingkat Kematangan	
			Kurang	Sudah
1	Ibu kurminah	Bandeng		√
		Lele		√
		Mangut		√
2	Ibu sutrimah	Bandeng		√
		Lele		√

		Mangut	√
		Bandeng	√
3	Ibu kum	Lele	√
		Mangut	√

Hasil pengujian pertama menggunakan suhu pemanggangan 110°C mendapatkan hasil 71,9°C untuk ikan bandeng, 59,1°C ikan lele, 45,7°C ikan mangut. Pengujian kedua menggunakan suhu pemanggangan 130°C dengan hasil 82,9°C ikan bandeng, 70,8°C ikan lele, 66,3°C ikan mangut. Serta pengujian ketiga menggunakan suhu 150°C di dapat hasil 95,1°C dari ikan bandeng, 78,6°C ikan lele, 69,5°C ikan mangut, dari standar resep memasak PRIMARASA batas suhu minimal di angka 57°C atau 135°F. Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan ikan panggang sudah memenuhi batas standar tersebut.

Sedangkan dari hasil responden yang dilakukan tiga orang ibu rumah tangga menyatakan pengujian pertama menggunakan suhu 110°C dalam waktu 60 menit ikan kurang matang dilihat dari bau amis ikan yang masih menyengat dan kadar air masih keluar dari tubuh ikan. Pengujian ke dua menggunakan suhu pemanggangan 130°C menurut responden menyatakan ikan masih tercium bau amisnya tetapi sedikit lebih berkurang dari pengujian pertama. Pengujian ketiga dengan suhu pemanggangan 150°C respond dari ketiga ibu rumah tangga menyatakan ikan cukup matang dilihat dari ikan yang kering dan bau ikan sudah hilang. Dari pendapat para responden dapat ditarik kesimpulan yaitu pemanggangan yang efektif adalah menggunakan suhu 150°C untuk memanggang dalam waktu singkat dan menghasilkan ikan matang dengan merata.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa, hasil rancang bangun alat pemanggang ikan air tawar model oven dengan elemen pemanas listrik *tubular* skala rumahan yang berdimensi panjang 52 cm lebar 48 cm dan tinggi 95 cm telah berhasil dibuat dan diuji coba, dengan kelebihan memudahkan pemanggangan ikan dengan waktu 60 menit, serta tidak menimbulkan abu bahan bakar atau asap dari proses pemanggangan.

V. REFERENSI

- [1] Aneka Firdaus. (2016). Perancangan Dan Analisa Alat Pengering Ikan Dengan Memanfaatkan Energi Briket Batubara. *Jurnal Teknik Mesin (JTM): Vol. 05, No. 4, November 2016*
- [2] Asep Irawan1, Budianto Lanya, Agus Haryanto. (2016). Uji Kinerja Tungku Panggangan *Performance Test Of The Furnace Grills. Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.5, No. 2: 73-80.*
- [3] Dea Tio Mareta, Shofia Nur Awami. (2011). Pengawetan Ikan Bawal Dengan Pengasapan Dan Pemanggangan. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian VOL 7. NO. 2, 2011 : HAL 33-47.*
- [4] Dyah Suryani. (2014). Keberadaan Angka Kuman Ikan Bawal Bakar Dan Peralatan Makan Bakar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat KEMAS 9 (2) (2014) 191-196.*
- [5] Hasrin Lubis, Al Fathir, Abas. (2016). Rancang Bangun Alat Penggongseng Kelapa Untuk Pembuatan Bumbu Dapur Dengan Menggunakan Pemanas Listrik Temperatur 800c Dengan Kapasitas 3 Kg. *Jurnal polimesin (ISSN: 1693-5462), Volume 14, Nomor 1, Februari 2016*
- [6] Venny Yuliastri, Ruddy Suwandi, Uju. (2015). Hasil Penilaian Organoleptik Dan Histologi Lele Asap Pada Proses Pre-Cooking. *Jurnal JPHPI 2015, Volume 18 Nomor 2*
- [7] <https://www.plcdroid.com/2018/03/pengertian-time-delay-relay-timer.html>, diakses 13 desember 2020, 16.50
- [8] <https://www.seputarpengetahuan.co.id/2020/10/fungsi-saklar.html>, diakses 13 desember 2020, 16.50