

PENGERINGAN IKAN TERI DENGAN SISTEM VAKUM DAN PAKSA*Oleh : Bambang Setyoko, Senen, Seno Darmanto***ABSTRACT**

Design and applied of stolephorus drying were done to improve drying technology of fish in Tambak Lorok Semarang. Procedure of design and applied of stolephorus drying were done in laboratory and industry. Mechanisme of making drying machine consist of design evaluation, material input, doing in workshop, performance testing and maintenance. Drying machine is done in 5 (five) level with 40 kg of maximum capacity. Material in drying room was made of allumunium sheet. Then testing of drying machine performance show that time of drying only need 4 hours. Termal efficiency can reach between 31% - 36%. And water content of stolephorus can reach between 20% -25%. Alternative fuel can be done with gas fuel and gasoline

Keyword: stolephorus, drying, capacity, time, water content and efficiency.

Ikan teri merupakan produk makanan laut yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Harga 1 kg ikan teri kering mentah (belum diolah) dapat mencapai Rp 25.000 – Rp 30.000.. Produk ikan teri biasanya dijadikan lauk, keripik, pendukung sayuran, bahan baku lauk/kue kering, sambal kering dan penyedap masakan (terasi). Ikan teri mempunyai kandungan pro-tein yg tinggi dan sedikit karbohidrat. Banyak cara untuk mengolah ikan teri baik bentuk dan rasa. Untuk bentuk, ikan teri umumnya dapat diolah mejadi produk makanan kering (seperti bentuk aslinya) dan dilembut kan (*powder*). Sedangkan untuk rasa, ikan teri dapat diolah dengan aroma rasa manis, pedas, gurih dan asin.

Produksi dan permintaan ikan cukup tinggi di masyarakat Indonesia. Kondisi geografis Indonesia yang sebagian lautan mempunyai potensi produksi laut melimpah termasuk ikan teri. Di sisi lain, penanganan ikan pasca penangkapan masih dilakukan secara tradisional. Nelayan umumnya menjual ikan pada kondisi basah. Ada kekawatiran kalau tidak segera dijual ikan akan cepat membusuk. Teknologi yang memadai untuk mendukung pengolahan ikan pasca penangkapan belum memadai. Pengolahan dan pengawetetan ikan umumnya dilaku-

kan dengan proses pengeringan secara alami yakni dengan menjemur ikan di bawah terik sinar matahari. Ada penurunan kandungan gizi tentunya dengan pengawetan seperti ini. Proses pengeringan ikan selama ini dilakukan dengan menjemur ikan di bawah terik matahari dengan metode pengasapan (*smoking*) di musim penghujan. Dengan metode pengeringan alami dan pengasapan, ada kendala berke naan dengan efisiensi pengeringan dan kualitas ikan teri. Proses pengeringan alami dan pengasapan mempunyai banyak keku rangan yaitu waktu pengeringan lama, memerlukan area yang cukup luas, kualitas ikan akan menurun karena terkena debu atau lalat yang menempel, rawan terhadap gangguan binatang-binatang seperti ayam, kucing dan anjing serta membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak.

Pemasaran ikan teri kering relatif baik. Ikan teri kering telah dijual secara luas baik di pasar tradisional, toko maupun di mal/super market (toko besar). Di pasar tradisional, jenis ikan teri yang dijual umumnya merupakan ikan teri kering hasil pengeringan secara alami sehingga harga ikan teri biasanya lebih murah. Warna ikan agak sedikit

kecoklatan. Sedangkan di toko terutama supermarket, jenis ikan yang dipasarkan merupakan ikan teri kering hasil pengeringan dengan sistem drying sehingga kualitas tampilan (termasuk gizi) akan lebih baik. Warna ikan tampak lebih bersih.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengeringan adalah proses peminahan atau pengeluaran kandungan air bahan hingga mencapai kandungan air tertentu agar kecepatan kerusakan bahan dapat diperlambat. Proses pengeringan ini dipengaruhi oleh suhu, kelembaban udara lingkungan, kecepatan aliran udara pengering, kandungan air yang diinginkan, energi pengeringan dan kapasitas pengeringan. Pengeringan yang terlampaui cepat dapat merusak bahan sehingga permukaan bahan terlalu cepat kering sehingga kurang bisa diimbangi dengan kecepatan gerakan air bahan menuju permukaan. Dan lebih lanjut, pengeringan cepat menyebabkan pengerasan pada permukaan bahan sehingga air dalam bahan tidak dapat lagi menguap karena terhambat. Di samping itu, kondisi pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak bahan. Pengaturan suhu dan lamanya waktu pengeringan dilakukan dengan memperhatikan kontak antara alat pengering dengan alat pemanas (baik berupa udara panas yang dialirkan maupun alat pemanas lainnya). Namun demi pertimbangan-pertimbangan standar gizi maka pemanasan dianjurkan tidak lebih dari 85°C (Kuntjoko, Dkk, November 1989).

Pengeringan ikan adalah pengawetan dengan cara penguapan air dari ikan, sehingga tercipta suasana yang tidak memungkinkan bakteri pembusuk dan jamur untuk tumbuh serta kegiatan enzymatic (Ilyas, 1973).

Batas kadar air ikan secara umum yang diperlukan kira-kira 30% atau setidak-tidaknya 40%, supaya perkembangan jasad-jasad bakteri pembusuk dan jamur dapat terhenti. (Moeljanto, 1992).

Proses pengeringan ikan teri terkadang dapat mengalami reaksi pencoklatan non-enzymatis yang dapat menurunkan gizi. Di dalam reaksi maillard (pencoklatan non-enzymatis) terbentuk pigmen coklat (*melanoidin*) dan umumnya terjadi pada bahan makanan yang mengalami pemanasan seperti pengeringan. Reaksi ini tergantung pada air yang merupakan akibat dari dua peranan air yaitu sebagai pelarut dan sebagai suatu produk dari reaksi (Sutardi & Tranggono, 1990).

Ikan teri adalah termasuk species *Stelophorus Spp*, di mana *Stolephorus* (ikan teri) umumnya tidak berwarna atau sedikit kemerahan. Bentuk tubuhnya bulat memanjang. Sisiknya kecil tipis dan mudah terlepas. Di samping tubuhnya terdapat selempang putih, keperakan memanjang dari kepala sampai ekor (Hutomo, 1987).

Ikan teri mempunyai sebaran yang luas dan dapat diperoleh hampir di seluruh pantai Indonesia dari Sabang sampai Merauke. Wilayah perairan utara Jawa merupakan salah satu pantai paling banyak menghasilkan ikan teri (Burhanuddin, 1987).

Pengeringan Ikan Teri dengan Sistem Vakum dan Paksa

Pengeringan ikan dengan bantuan teknologi permesinan umumnya dilakukan dengan sistem pengasapan (*smoking*). Sistem pengasapan dalam pengeringan ikan biasa dinamakan pengasapan ikan. Pengasapan ikan mempunyai beberapa kendala meliputi warna ikan berubah hitam kecoklatan, bau bahan bakar (beberapa jenis ikan tidak cocok dengan kontak langsung asap/fluida

pemanas) dan mudah terkontaminasi bahan lain yang berasal dari asap (media/fluida pemanas). Pengasapan ikan akan menghasilkan kualitas ikan/produk pengeringan yang baik jika menggunakan media pemanas yang bersih seperti gas elpiji (LNG), arang dan biogas. Pengeringan ikan teri dengan sistem sumber kalor tidak kontak langsung dengan bahan yang dikeringkan (*drying system*) telah mulai dikembangkan sehubungan dengan tuntutan jaminan kesehatan (*hyginies*).

Mesin pengering jenis drying telah banyak diterapkan untuk pengeringan bahan makanan, produk pertanian, kayu untuk mebel, industri-industri pengawet makanan. Banyak keunggulan pengeringan jenis drying yakni bahan bersih, warna alami, kontaminasi bahan pengotor rendah dan rasa/kualitas lebih baik. Produk-produk pertanian dikeringkan dengan oven pengering hasil pertanian (Widayanti, 1996). Pengeringan dengan sistem aliran udara alami telah menghasilkan ikan dengan kadar air rata-rata 30 % dalam waktu rata-rata 5 jam dan temperatur kerja 60°C (Darmanto at. al, 2005). Penelitian tentang pengeringan sistem drying dengan kecepatan dan kapasitas tinggi dilakukan dengan menggunakan oven jenis drying dengan sistem aliran udara vakum dan paksa.

Pengeringan dengan sistem aliran udara vakum dan paksa dapat dilakukan dengan mendesain ruang yang rapat (memasang pengencang (penjepit) di pintu) dan memasang fan hisap di cerobong mesin pengering. Kebocoran aliran udara luar ke ruang pengeringan lebih banyak melewati sela-sela di pintu. Pemasangan karet (*seal*) di sekeliling permukaan dalam pintu akan mereduksi kebocoran/ kontak langsung udara luar dengan ruang pengeringan. Pemasangan fan hisap di cerobong akan mempercepat /mendorong udara yang mengandung uap

air keluar dari ruang pengeringan melewati cerobong. Kecepatan aksial (*axial*) fan perlu dikaji dan dianalisa untuk mendapatkan kecepatan aksial dan radial yang optimum untuk mendukung kualitas pengeringan emping melinjo.

BAHAN DAN METODE

Metode yang akan diterapkan dalam pengembangan teknologi tepat guna di industri Produsen Pengeringan Ikan Teri melalui Program Vucer mengacu pada penyempurnaan keleng kapan unit-unit kerja terutama unit produksi pengeringan ikan. Dan untuk rancang bangun peralatan pengering ikan, tim pengabdian menyusun langkah kerja sebagai berikut:

a. Persiapan:

1. Menyiapkan dan menyempurnakan model mesin pengering ikan meliputi ti ruang pengering, ruang pengeluaran udara basah, ruang tungku dan kerangka utama. Penyempurnaan dan rancang bangun disesuaikan dengan bahan dan ukuran ruang pengeringan.
 2. Menyiapkan gambar susunan dan rinci (teknik) mesin pengering ikan. Gambar teknik memberikan gambaran secara tiga dimensi detail dari instalasi mesin pengering ikan tersebut. Detail gambar rancangan/susunan mesin pengering ikan dan tahapan pengerjaan mesin pengeringan ikan.
 3. Membuat maket mesin pengering ikan. Maket memberikan kemudahan dalam menyusun instalasi mesin pengering ikan di industri.
 4. Menentukan langkah kerja. Tahapan pengerjaan & penyusunan peralatan mesin pengering ikan meliputi ruang pengering, ruang pengeluaran udara basah, ruang tungku dan kerangka utama.
- b. Pelaksanaan Pengabdian di industri Produses Ikan Teri Tambak Lorok.

1. Pembelajaran dan pelatihan mekanisme kerja, pemasangan, operasi dan perawatan peralatan/ mesin pengering ikan meliputi ruang pengering, ruang pengeluaran udara basah, ruang tungku dan kerangka utama.
2. Menyiapkan dan menentukan kebutuhan bahan dan komponen utama mesin pengering ikan meliputi ruang pengering, ruang pengeluaran udara basah, ruang tungku dan kerangka utama sesuai spesifikasi yang didasarkan dari hasil studi kelayakan dan analisa..
3. Melakukan proses pengerjaan komponen-komponen mesin pengering di Laboratorium Produksi (bubut, las & kerja bangku mesin).
4. Melakukan pemasangan komponen dan pengujian mesin pengering ikan secara langsung. Pengujian dilakukan dengan mengeringkan ikan teri.
5. Melakukan **pelatihan dan praktek secara langsung** tahap-tahap pengeringan ikan teri di Produsen Pengeringan Ikan Teri Tambak Lorok.
6. Melakukan monitoring dan perawatan berkala. Monitoring dilakukan tiap 1 bulan sekali selama program. Sedangkan perawatan dilakukan seiring dengan monitoring dan dilakukan apabila ada keluhan dan kerusakan.
7. Membuat dan menyusun jadwal perawatan dan perbaikan berkala mesin pengering ikan . Tabel 1. Jadwal kegiatan di industri Produses Ikan Teri Tambak Lorok

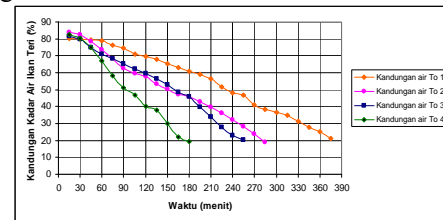
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian unjuk kerja peralatan pengering didasarkan pada kadar air, variasi kecepatan fan hisap dan efisiensi. Analisa kadar air dimaksudkan untuk menentukan penyusutan ikan teri dan batas minimal pengeringan ikan. Selanjutnya variasi fan diarahkan untuk menentukan

kecepatan optimum pengeringan ikan teri. Pengeringan teri secara mendadak akan mempengaruhi permukaan ikan teri. Dan pengujian efisiensi difokuskan pada tingkat keekonomisan peralatan pengering terhadap bahan bakar dan lamanya waktu pengeringan. Uji unjuk kerja dilakukan di laboratorium dan di lokasi industri mitra.

Kadar Air Ikan Teri

Ikan teri akan mengalami penurunan kadar air selama pengeringan. Penurunan kadar air ditunjukkan di gambar 1.

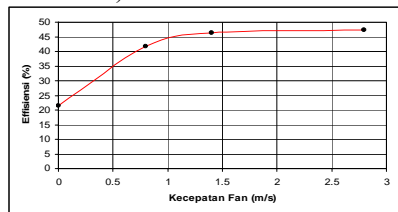


Gb. 1 Hubungan antara kandungan kadar air akhir ikan teri dengan waktu pengering.

Untuk percobaan pertama dengan fan dalam keadaan mati, pada menit pertama kandungan air mengalami penurunan secara bertahap, hingga menit ke 375 kandungan air menjadi 21,42 %. Sedangkan untuk percobaan kedua dengan menggunakan kecepatan fan 0,8 m/s pada 15 menit pertama kandungan air menurun secara bertahap hingga menit ke 285 kandungan air menjadi 19,06%. Pada percobaan ketiga dengan menggunakan fan dengan kecepatan 1,4 m/s kandungan air pada ikan teri mengalami penurunan secara bertahap, hingga pada menit ke 255 menjadi 20,17 %. Sedangkan untuk percobaan keempat dengan kecepatan fan 2,8 m/s kandungan air ikan teri mengalami penurunan menjadi 19,57 % pada menit ke 180. Dari analisa hubungan antara kandungan kadar air akhir ikan teri dengan waktu pengering didapat kan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pengeringan seperti : kesulitan mengenda

likan ruang bakar (nyala api batubara yang tidak stabil), kecepatan fan yang dibutuhkan, jenis ikan teri yang akan dikeringkan, dan kebutuhan bahan bakar. Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 5.1

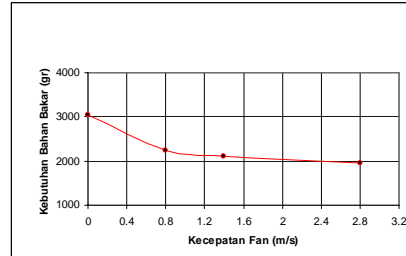
Efisiensi termal akan mengalami kenaikan dengan pemasangan fan hisap. Pada gambar 2 maka dapat dijelaskan bahwa untuk percobaan per tama fan dalam keadaan mati, didapat kan efisiensi thermal yang agak rendah dibandingkan dengan yang menggunakan fan baik dengan kecepatan 0,8 m/s, 1,4 m/s maupun yang 2,8 m/s. Hal itu terjadi dikarenakan fan menghisap paksa udara basah dari ikan teri, sehingga didapat efisiensi thermal yang lebih besar. Dari analisa hubungan efisiensi thermal dengan kecepatan fan didapatkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pengeringan seperti : mengendalikan ruang bakar (nyala api batubara yang tidak stabil), Kecepatan fan yang dibutuhkan, jenis ikan teri yang akan dikeringkan, kandungan air ikan teri, waktu pengering, kebutuhan bahan bakar, dan perambatan kalor yang tidak secara langsung (melewati sirip – sirip, ducting, serta rak ikan).



Gb 2 Hubungan antara efisiensi thermal dengan kecepatan fan

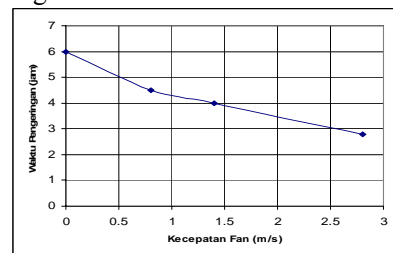
Kecepatan fan hisap berpengaruh secara tidak langsung terhadap kebutuhan bahan bakar. Semakin besar kecepatan fan yang digunakan maka bahan bakar yang dibutuhkan semakin sedikit. Ini disebabkan karena fan akan menghisap paksa udara basah dari ikan teri. Sehingga ruangan akan cepat homogen dan mempercepat proses perambatan kalor pada ruang pengering, sehingga kebutuhan bahan bakar yang diinginkan untuk

mengeringkan ikan teri akan semakin sedikit.



Gb 3 Hubungan antara kecepatan fan dengan kebutuhan bahan bakar

Kecepatan fan hisap mempengaruhi waktu pengeringan. Semakin cepat kecepatan fan yang digunakan dalam pengujian, maka waktu yang diperlukan dalam proses pengeringan adalah semakin cepat. Hal ini disebabkan karena fan akan menghisap paksa uap dari ikan teri. Sehingga ruangan akan cepat homogen dan mempercepat proses perambatan kalor pada ruang pengering, sehingga waktu yg dihasilkan untuk mengeringkan ikan teri akan semakin cepat. Dari analisa hubungan antara kecepatan fan dengan waktu pengeringan didapatkan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi pengeringan seperti : kesulitan mengendalikan ruang bakar (nyala api dari batubara yang tidak stabil), kecepatan fan yang dibutuhkan, perambatan kalor ke ruang pengering tidak secara langsung (karena melewati sirip – sirip, ducting, rak ikan teri), jenis ikan teri yang akan dikeringkan, dan kebutuhan bahan bakar. Hal ini seperti yang ditunjukkan pada gambar 4



Gb 4 Hubungan antara kecepatan fan dengan waktu pengeringan

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengeringan sistem drying akan lebih efektif dengan bantuan fan hisap dan ducting. Dan pengeringan ikan teri dengan peralatan pengering sistem vakum dan paksa memberikan karakteristik sebagai berikut:

1. Target waktu pengeringan selama 4 jam dapat tercapai.
2. Bahan bakar yang digunakan selama pengeringan cukup efisien.
3. Efisiensi aliran kalor yang dihasilkan antara 31% -36 %.
4. Kandungan air akhir ikan teri yang didapatkan yaitu antara 20 % -25 %.
5. Analisa ekonomi pembuatan alat pengering teri ini cukup menguntungkan bagi petani ikan.

Saran

1. Kemungkinan sebagai alternatif lain rangka dibuat menggunakan bahan stainless steel sesuai dengan standar penggunaan bahan untuk pengering bahan pangan.
2. Ruang kompor yang didesain ulang atau di modifikasi untuk dapat mengurangi kerugian kalor, sehingga dapat diperoleh efisiensi yang lebih tinggi.
- Untuk selanjutnya alat pengering ini diharapkan agar dapat menggunakan alternatif energi lain selain minyak tanah dan gas sehingga dari segi ekonomi dapat diperoleh keuntungan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Holman, J.P., 1988, "*Perpindahan Kalor*", Erlangga. Edisi keenam. Jakarta
- Ilyas, S., 1973, "*Pengantar Pengolahan Ikan*", Edisi 3, Lembaga Teknologi Hasil Perikanan, Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta
- Incropera, F. P., 1985, "*Introduction to Heat Transfer*", John Wiley K. Sons., Canada.
- Joeswadi, 1986, "*Alat Pengering Ikan*", BPPI Medan, Medan.
- Moeljanto, Drs., 1992, "*Pengawetan & Pengolahan Hasil Perikanan*", Penebar Swadaya, Jakarta.
- Noviana dan Widayanti, 1996, "*Oven Pengering Hasil Pertanian*", Jakarta
- Prasetyo & Totok, 2002, "*Termodinamika Dasar*", Jilid 1, Cetakan Pertama. CV Mutiara Persada, Semarang.
- Reynold C. William, 1987, "*Termodinamika Teknik*", Erlangga. Jakarta.
- Stoecker, W. F., 1987, "*Refrigerasi Dan Pengkondisian Udara*", Edisi Kedua Erlangga, Jakarta.
- Suharto, Ir., 1991, "*Teknologi Pengawetan Pangan*", Cetakan Pertama, Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutardi & Tranggono, 1990, "*Biokimia & Teknologi Pasca Pane*", Pusat Antar Universitas, Yogyakarta.
- Yunus, A, C, 1994, "*Thermodynamics An Enginerring Approach*", Edisi Kedua Jakarta.