

PROTOTYPE ALAT PENGERING TRAY DRYER DITINJAU DARI PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP PROSES PENGERINGAN MIE KERING

THE PROTOTYPE OF TRAY DRYER UNIT OVERVIEWED BY TEMPERATURE AND TIME EFFECT ON THE DRYING PROCESS OF DRIED NOODLE

Indah Purnamasari, Aneasari Meidinariasty, Ricki Noufal Hadi

Jurusan Teknik Kimia, Program Studi Teknologi Kimia Industri, Politeknik Negeri Sriwijaya

Jalan Sriwijaya Negara-Palembang 30139, 0711(353414/(0711)355918

e-mail : indah_chemistry@yahoo.com ricki.noufalhadi@gmail.com

ABSTRACT

According to the Standard of National Industry No 01-7890-2010, the dried noodle is the noodle that has been produced with drying process till its moisture content is 8-10% left. The unit production system of instant noodle through the drying process is operated with frying process at vacuum condition. This drying process uses amounts of energy and high air temperature. This process is enough strategic to design, research, and innovate subsequently it is able to build the tray dryer instrument. The drying time needed (1-2 hours) is depending on dimension of the unit, the material capacity as the feed dehumidified, and the heat source that come from steam boiler/coil of air heater. The fabrication of this unit is supposed to make instant noodle/dried noodle based on SNI standard. The product obtained will be analyzed to determine the moisture content remained inside dried noodle and also to find out the operational condition of tray dryer unit. The most optimum drying time is 120 minutes at the drying temperature of 70°C with the moisture content remained as much as 9.3% inside dried noodle and it's filled up the SNI standard namely 8-10% and the process efficiency of this unit is 61.99%.

Keywords: Instant Noodle/Dried Noodle, Drying Process, Tray Dryer.

1. PENDAHULUAN

Mie adalah makanan alternatif pengganti beras yang terbuat dari tepung terigu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan dan banyak dikonsumsi masyarakat. Mie banyak mengandung karbohidrat, yang banyak menyumbang energi pada tubuh sehingga mie dapat dijadikan sebagai makanan pengganti nasi (Astawan, 2008).

Syarat Mutu Mie Kering Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) NO. 01-2974-1996. Mie kering adalah mie yang telah mengalami pengeringan sampai kadar air mencapai 8 – 10%, tahan untuk disimpan dalam waktu yang lama, daya tahan simpannya \pm 3 bulan, hal ini disebabkan karena kandungan airnya rendah sehingga sulit untuk ditumbuhi jamur dan kapang. Sistem unit produksi mie instan melalui proses pengeringan dilakukan dengan proses *vakum frying*. Proses pengeringan ini menggunakan energi yang tinggi dan dilakukan dengan menggunakan udara temperatur tinggi sekitar (140°C-150°C), dan proses pengeringan ini digunakan di industri skala besar. Sehingga sangat strategis untuk melakukan penelitian dan pengembangan proses pengeringan dalam rangka mengurangi pemakaian energi.

Teknologi pengeringan merupakan metode alternatif yang sangat menjanjikan dalam menjaga daya simpan yang lebih lama, selain itu teknologi ini merupakan teknik pengolahan yang paling sederhana dan mudah dilakukan. *Tray Dryer/Cabinet Dryer* merupakan alat pengering yang bertingkat dengan menggunakan udara panas dalam ruang tertutup, teknologi pengering ini cocok digunakan untuk proses pengeringan mie dan bahan yang lainnya mudah sensitif terhadap panas dan bahan yang mudah berjamur.

Tray dryer termasuk kedalam system pengering konveksi menggunakan aliran udara panas untuk mengeringkan produk. Proses pengeringan terjadi

saat aliran udara panas ini bersinggungan langsung dengan permukaan produk yang akan dikeringkan. Produk ditempatkan pada setiap rak yang tersusun sedemikian rupa agar dapat dikeringkan dengan sempurna. Udara panas sebagai fluida kerja bagi model ini diperoleh dari pembakaran bahan bakar, panas matahari atau listrik. Kelembaban relatif udara yang masuk sebagai faktor pembatas kemampuan udara menguapkan air dari produk sangat diperhatikan dengan mengatur pemasukan dan pengeluaran udara dari alat pengering ini (Thaib dkk, 2008).

Ukuran yang digunakan bermacam-macam, ada yang luasnya 200 cm² dan ada juga yang 400 cm². Luas rak dan besar lubang-lubang rak tergantung pada bahan yang dikeringkan. Apabila bahan yang akan dikeringkan berupa butiran halus, maka lubangnya berukuran kecil. Pada alat pengering ini bahan selain ditempatkan langsung pada rak-rak dapat juga ditebarkan pada wadah lainnya misalnya pada baki dan nampan. Kemudian pada baki dan nampan ini disusun diatas rak yang ada di dalam pengering.

Proses pengeringan dengan *tray dryer* dikategorikan sebagai proses dengan tingkat efisiensi penggunaan energi cukup efisien, energi yang digunakan hanya sedikit dan dilakukan dengan menggunakan udara temperatur yang tidak terlalu tinggi sekitar (70°C-80°C) untuk proses pengeringan mie kering, walaupun belum banyak dimanfaatkan industri skala besar, dan proses pengeringan ini cocok digunakan di industri skala kecil atau skala rumahan (Thaib dkk, 2008).

Selain alat pemanas udara, biasanya juga digunakan juga kipas (*fan*) untuk mengatur sirkulasi udara dalam alat pengering. Udara yang telah melewati kipas masuk ke dalam alat pemanas, pada alat ini udara dipanaskan lebih dulu kemudian dialurkan diantara rak-rak yang sudah berisi bahan. Arah aliran udara panas didalam alat pengering bisa dari atas ke bawah dan bisa juga dari bawah ke atas, sesuai dengan dengan ukuran bahan yang

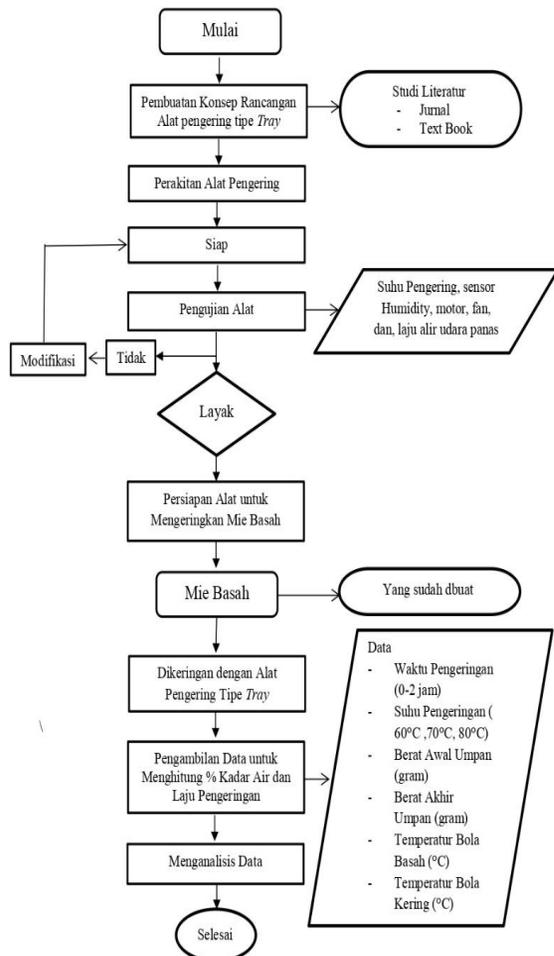
dikeringkan. Untuk menentukan arah aliran udara panas ini maka letak kipas juga harus disesuaikan (Thaib dkk,2008).

Pada pengujian proses pengeringan mie jagung dilakukan dengan udara panas dari proses *tray dryer*. Udara panas proses pengeringan yang dibutuhkan untuk *tray dryer* adalah 58°C dan kelembaban 20 %. Mie jagung dikeringkan dengan ketebalan ongkongan mie jagung 3,0 – 4,0 cm dimana mie diletakkan pada wadah tampah datar berlobang di dalam suatu ruang kabinet, sehingga udara dapat lolos dari bagian bawah ongkongan mie. Aliran udara pengering relatif vertikal di dalam ruang kabinet dan keluar melalui lobang samping kabinet. Hasil percobaan menunjukkan bahwa dalam proses pengeringan selama kurang lebih 2 jam dapat dapat mengeringkan sampel mie jagung 275 gram pada kadar air 35 % hingga menjadi 160 gram (Satya, 2013).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dirancang atau uji kinerja *prototype tray dryer* untuk mengeringkan mie kering yang bertujuan yaitu: Menghasilkan satu unit *Prototype Tray Dryer* Alat Pengeringan Mie Instan, Mendapatkan kondisi operasional optimum pada *dryer* yang telah dirancang satu unit *Prototype* Alat Pengeringan Mie Instan, dan Menghasilkan produk Mie Instan dari proses pengeringan dengan kadar air yang sesuai dengan SNI.

2. METODE

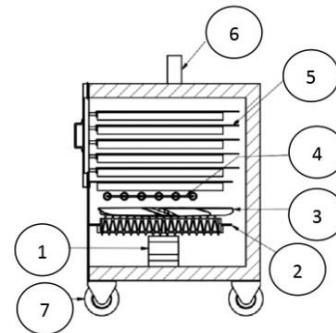
Pada penelitian ini dilakukan uji kinerja dari *tray dryer* untuk pengeringan mie kering, dimana dengan memvariasikan temperature dan waktu pengeringan. Mie basah yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1000 gr, hingga didapatkan kadar air dari mie kering yang sesuai dengan SNI yaitu 8-10 % dan efisiensi pengeringan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Alat yang digunakan untuk pengeringan mie kering ini adalah *tray dryer*, *tray dryer* yang

digunakan menggunakan sumber pemanas yang dihasilkan dari *coil* pemanas udara/heater. Gambar *tray dryer* untuk pengeringan mie kering dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Rotary Dryer

Keterangan :

1. Motor Penggerak
2. Filter Udara
3. Fan
4. Coil Pemanas Udara
5. Rak Pengering
6. Cerobong
7. Roda

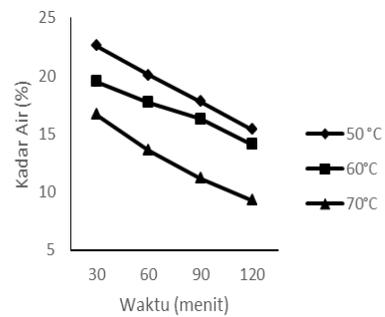
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengaruh Waktu dan Temperatur Pengeringan terhadap Penurunan % Kadar Air Mie Basah

Pengeringan zat padat adalah pemisahan sejumlah kecil air atau zat cair dari zat padat, sehingga mengurangi kandungan sisa zat cair didalam zat padat itu sampai suatu nilai rendah yang dapat diterima.

Bila suatu zat padat basah dikontakkan dengan udara yang kelembabannya (*humidity*) lebih rendah dari kandungan kebasahan (*moisture*) zat padat itu, maka zat padat itu akan melepaskan sebagian dari kebasahannya dan mengering sampai seimbang dengan udara.

Dengan berjalannya waktu, kandungan kebasahan pada bahan akan terus mengalami pengurangan yang disebabkan oleh penguapan. Dalam proses pengeringan suatu bahan, kadar air memegang peranan penting karena sangat berpengaruh terhadap lama pengeringan, jalannya proses pengeringan, dan perubahan yang terjadi pada bahan.



Gambar 3. Pengaruh Waktu dan Temperatur Pengeringan Terhadap %Penurunan Kadar Air Mie Basah

Gambar 3 menunjukkan bahwa pengaruh waktu dan temperatur pengeringan terhadap penurunan kadar air dalam mie basah. Pada penelitian ini proses pengeringan yang terjadi pada waktu 30 menit dengan suhu 50°C telah mengalami penurunan kadar air awal mie basah dari 38% menjadi 22,6 % dan sampai rentang waktu 120 menit dihasilkan kadar air sebesar 15,4 %. Pada waktu 30 menit dengan suhu 60°C telah mengalami penurunan kadar air awal mie basah dari 38% menjadi 19,5 % dan sampai rentang waktu 120 menit dihasilkan kadar air sebesar 14,1 %.

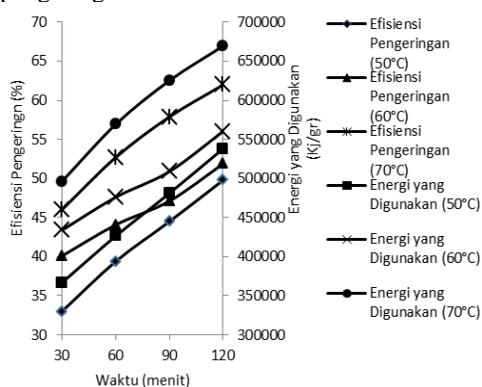
Pada waktu 30 menit dengan suhu 60°C telah mengalami penurunan kadar air awal mie basah dari 38% menjadi 16,7 % dan sampai rentang waktu 120 menit dihasilkan kadar air sebesar 9,3 %, berat sampel yang digunakan 1000 gr.

Berdasarkan gambar 3 penurunan kandungan kadar air yang terjadi pada mie basah sangat dipengaruhi oleh waktu pengeringan yang diberikan. Semakin lama waktu pengeringan yang diberikan maka semakin besar pula penurunan kadar air yang terjadi pada mie. Waktu pengeringan yang lama akan mengakibatkan kontak antara mie basah dengan udara pemanas semakin lama sehingga kadar air yang menguap akan semakin besar pula. Akan tetapi, jika waktu pengeringan lebih dari 120 menit, penurunan kadar air mie basah tidak terlalu signifikan, hal ini disebabkan air bebas yang berada dalam mie basah telah habis menguap sehingga proses pengeringan yang terjadi tidak dipengaruhi oleh kandungan kebasahan, penurunan kadar air pada kondisi ini tidak jauh berbeda dengan penurunan kadar air pada kondisi waktu 120 menit (Thaib, 1988).

Waktu pengeringan yang paling mendekati optimal berdasarkan standar SNI adalah pada waktu 120 menit dan suhu 70°C dengan kandungan kadar air sisa 9,3 % dan berat akhir mie basah setelah pengeringan adalah sebesar 713 gram. Jika di analisa berdasarkan bentuk fisik dari bahan selama proses pengeringan hingga mencapai kadar air yang dikehendaki selama proses pengeringan perubahan yang terjadi tidak terlalu signifikan, perubahan hanya bisa dilihat dari tekstur mie basah yang awalnya lebih lembut menjadi lebih keras.

3.2 Efisiensi Pengeringan

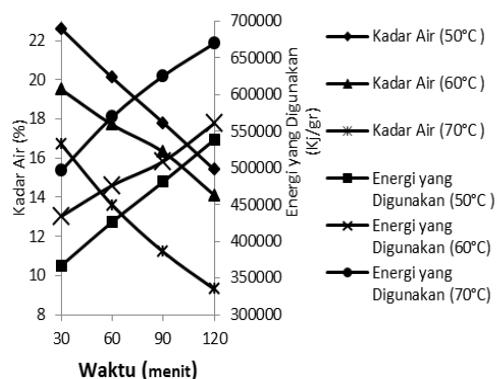
Efisiensi pengeringan merupakan jumlah energi yang dibutuhkan untuk penguapan air dari bahan dibagi dengan energi yang dihasilkan selama proses pengeringan dilakukan. Hasil pengujian dengan menggunakan alat pengering tipe *tray dryer* dengan menggunakan fan dan energi listrik (heater) pada proses pengeringan mie basah, diperoleh efisiensi pengeringan maksimal adalah 61,99%.



Gambar 4. Efisiensi Pengeringan dan Energi yang Digunakan Terhadap Waktu Pengeringan

Berdasarkan pengamatan gambar 4 diatas, efisiensi pengeringan bergantung pada energi yang digunakan untuk proses pengeringan. Makin tinggi energi yang digunakan maka efisiensi semakin tinggi, jika makin sedikit energi yang digunakan maka efisiensi semakin rendah. Hal ini disebabkan karena energi yang masuk ke sistem pengeringan, tidak dimanfaatkan secara maksimal dalam proses pengeringan. Efisiensi yang rendah ini disebabkan karena pada saat melakukan pengeringan, energi yang masuk tidak sebanding dengan yang digunakan untuk pengeringan. Efisiensi akan tinggi bila energi yang masuk kedalam alat pengering dapat dimanfaatkan secara maksimal dan tidak banyak energi yang terbuang selama proses pengeringan. Berdasarkan studi yang telah dilakukan Foster

(1973), alat pengeringan dengan sistem operasi multi tahap memberikan efisiensi yang paling tinggi dibandingkan dengan sistem yang. Pada rentang kondisi operasi yang kemungkinan alat pengering aliran kontinyu mempunyai efisiensi bahan bakar 38 % dan efisiensi pengeringan 51% alat pengeringan yang beroperasi secara batch 42 % dan 58 %, pengeringan dengan sistem penganginan (reaction) memberikan efisiensi 61 % dan 78 %, serta pengeringan dengan 60 % dan 79 %.



Gambar 5. Penurunan Kadar air dan Energi yang Digunakan Terhadap Waktu Pengeringan pada Suhu

Dari gambar 5 di atas terlihat penurunan kadar air dalam bahan pada dari 38% hingga mencapai 9,3%. Energi yang digunakan diserap oleh udara yang berada disekitar bahan yang dikeringkan. Semakin banyak energi yang digunakan maka semakin rendah kadar air mie yang tersisa, energi yang masuk kedalam alat pengering dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk mempercepat proses penguapan kandungan air pada mie dan tidak banyak energi yang terbuang selama proses pengeringan. Namun pada temperatur 50°C dan 60°C proses pengeringan ini energi yang masuk ke dalam sistem belum digunakan secara maksimal. Hal inilah yang menyebabkan turunnya kelembaban udara di dalam ruang pengering yang mengakibatkan berpindahnya kadar air yang ada dalam bahan ke udara yang ada di ruang pengering (Ismet, 2013). Semua ini menyebabkan turunnya kadar air bahan tiap (30, 60, 90, 120) menit waktu pengeringan. Perbedaan kelembaban inilah yang dimanfaatkan dalam proses pengeringan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa uji kinerja dari alat *tray dryer* untuk pengeringan mie kering cukup bagus, hal ini dapat dilihat dari nilai kadar air akhir dari mie kering dan efisiensi pengeringan.

1. Didapatkan alat *tray dryer* dengan spesifikasi: Dimensi luar alat 60 cm x 60 cm x 70 cm, Dimensi dalam alat 50cm x 50cm x 60cm, Jumlah Rak Pengeringan 4 rak, Luas Rak Pengeringan 50 cm x 50 cm, daya motor 300 watt, dan daya heater 600 watt dengan kapasitas 4 kg.
2. Waktu pengeringan yang paling optimal yaitu pengeringan selama 120 menit pada suhu pengeringan sebesar 70°C.
3. Kadar air yang tersisa 9,3 % dalam mie kering memenuhi standar SNI yaitu 8-10 % dan efisiensi pengeringan 61,99 %.

DAFTAR PUSTAKA

Adawyah, R, 2014. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 159 hal.

- Anni, S. 2008. *Komposisi Produk Mie yang Berbasis Tepung Terigu*. Bhratara Karya Aksara. Bandung.
- Astawan, M. 2008, *Teknologi Pembuatan Mie Instan*. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Standar Nasional Indonesia Mie Instan* No. 01-2974-2012. BSN. Jakarta.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wooton M. 1987. *Ilmu Teknologi Pengeringan*. Diterjemahkan oleh Purnomon H dan Adiono. UI Press. Jakarta.
- Brooker, D.B., Arkema., dan C.W. Hall. 1974. *Drying and Storage of Grains and Oilseeds*. Westport Connecticut The AVI Publ. Company. USA.
- Foster. (1973). *Drying Methods-Drying Principles and General Consideration*. New York.
- Geankoplis, Christie. J. 1993. *Transport Processes and Unit Operation*. Prentice Hall Internasional. Inc : New Jersey.
- Ismet, E.P. 2013. *Analisa Efisiensi Alat Pengering Tenaga Surya Tipe Tray Dryer Pada Proses Pengeringan Biji Kopi*. Jurnal Teknik Mesin Vol. 3. ITP.
- Mc Cabe, W., Smith, J.C., dan Harriot, P. 1993. *Unit Operation of Chemical Engineering*. Mc Graw Hill Book, Co. United State of America.
- Muarif, F., dan Adawyah, Y. 2013. *Buku Ajar Teknik Pengeringan*. Jurusan Teknik Pertanian Falkultas Pertanian Universitas Lampung. Halaman: 10-19. Bandar Lampung.
- Satya, A.P., dan Halomoa, P.S. 2013. *Studi Proses Pengeringan Mie Jagung dengan Tray Dryer*. UPT – Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna – LIPI. Subang.
- Thaib, Gunarif. 1988. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Petanian*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Thaib, G., G. Said., dan S. Wiratmadja. 2008. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Jurnal Pangan. Bandung.
- Treyball, Robert. E. 1981. *Mass Transfer Operation*, 3th edition, Mc Graw Hill, Inc, New York.