

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pengeringan yaitu pemisahan sejumlah kecil air atau zat lain dari suatu bahan, sehingga mengurangi kandungan zat cair tersebut[1]. Pengeringan merupakan salah satu cara dalam teknologi pangan yang dilakukan dengan tujuan pengawetan untuk mengeluarkan kandungan air yang terdapat dalam satu bahan. Dasar teori pengeringan ialah terjadinya penguapan air bahan ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Agar suatu bahan dapat menjadi kering, maka udara harus memiliki kandungan uap air atau kelembaban yang lebih rendah dari bahan yang akan dikeringkan [2].

Pengeringan merupakan salah satu cara dalam teknologi pangan yang dilakukan dengan tujuan pengawetan untuk mengeluarkan kandungan air yang terdapat dalam satu bahan[3], contohnya yaitu teknologi pengeringan ikan. Teknologi pengeringan hasil perikanan terus berkembang dikarenakan ikan merupakan komoditas yang mudah mengalami proses kemunduran mutu dan pembusukan selama pasca tangkap[4]. Salah satu produk ikan yang diawetkan yaitu ikan asin, hampir 65% produk perikanan diolah dan diawetkan dengan cara penggaraman[5]. Ikan asin merupakan ikan yang diolah dengan cara membersihkan ikan lalu menaburi ikan dengan garam yang kadar garamnya telah ditetapkan Standard Nasional Indonesia yaitu sekitar 20%-30% dari berat total ikan[6].

Metode umum yang sering digunakan untuk mengawetkan hasil tangkapan ikan dengan melakukan pengeringan secara alami atau tradisional[7]. Pengeringan cara ini biasanya dilakukan dengan cara meletakkan produk diatas jaring ikan, tikar, serta hamparan lantai semen atau ayaman bambu yang ditempatkan di bawah sinar matahari secara langsung[8]. Namun cara ini masih mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya tidak higienis, bergantung pada kondisi cuaca, memerlukan waktu pengeringan yang relatif lama serta membutuhkan lahan yang luas untuk proses pengeringan. Pengeringan dengan cara tradisional

membutuhkan waktu sekitar 3-4 hari dengan kondisi cuaca cerah dan intensitas cahaya matahari yang tinggi[8-10]. Kendala-kendala pada saat proses pengeringan ikan dengan menggunakan energi panas matahari dapat diatasi dengan pengeringan sistem *hybrid* yang memanfaatkan energi surya dengan tambahan sumber energi lain seperti listrik, bahan bakar, dan lain-lain[11].

Beberapa rancang bangun pengembangan alat pengering ikan dengan tipe tray sistem *hybrid* yaitu menggunakan energi surya-biomassa dan kombinasi [12] Pada penelitian ini membahas uji kinerja alat pengering untuk pengeringan gabah dengan energi kombinasi surya dan biomassa (jerami padi dan sabut kelapa) menghasilkan suhu ruang pengering rata-rata 39,98 °C, kelembaban relative ruang pengering rata-rata 45,85%, waktu pengering 7 jam, kadar air akhir rata-rata 15,33%, laju pengeringan rata-rata 0,55 m<sup>3</sup>/jam dan energi pengering 136.457,76 kj serta kapasitas gabah yang dikeringkan sebanyak 20 kg. Rancang bangun pengembangan selanjutnya alat pengeringan dengan sistem *hybrid* menggunakan energi surya-briket batubara yang berjudul tentang perancangan dan analisa alat pengering ikan dengan memanfaatkan energi surya dan briket batubara[13]. Pada rancang bangun ini membahas uji kinerja alat pengering untuk pengeringan ikan menghasilkan laju pengeringan rata-rata sebesar 1,9235 gram/menit dan mendapatkan pengurangan kadar air terbesar mencapai 70% serta efisiensi pengeringan rata-rata 1,3255%. Kedua pengembangan ini memiliki kelemahan yaitu menghasilkan asap pembakaran yang banyak yang akan berpengaruh pada kualitas ikan, temperatur dan kecepatan udara pengering yang tidak dapat dikontrol serta memerlukan waktu pengeringan yang relative lama [12-13].

Rancang bangun pengembangan alat lainnya yaitu alat pengering sistem *hybrid* menggunakan energi surya-LPG yang berjudul tentang sistim pengeringan ikan dengan metode *hybrid*[14]. Pada penelitian ini membahas uji kinerja alat pengering untuk pengeringan ikan menghasilkan suhu ruang pengering rata-rata 67 °C dengan intensitas cahaya tertinggi 908 W/m<sup>2</sup> dan waktu pengeringan selama 6-7 jam. Pada pengembangan ini memiliki masalah yaitu apabila terjadi kebocoran gas akan merusak kualitas ikan dan temperatur pengering yang sulit dikontrol karena api gas akan tetap menyala walaupun sudah mencapai temperatur

*set point* dan kecepatan udara pengering yang tidak dapat dikontrol sertamemerlukan waktu pengeringan selama 6-7 jam dan juga efisiensi sebesar 63 % dengan laju perpindahan panas rata-rata sebesar 0,300 Kj/jam [15].

Kondisi tersebut menimbulkan gagasan untuk melakukan rancang bangun pengembangan alat pengeringan tipe *tray* menggunakan sumber energi surya dengan bantuan kolektor surya dan sumber energi listrik (*heater*) sebagai energi alternatif dengan kombinasi dua energi ini diharapkan mampu mempercepat waktu pengeringan dan tidak tergantung kondisi cuaca. Kolektor surya merupakan alat yang digunakan untuk menghasilkan energi panas dengan memanfaatkan radiasi sinar matahari sebagai sumber energi utama[16]. Pengeringan dilakukan dengan memanfaatkan energi matahari jika kondisi cuaca panas dengan bantuan kolektor surya akan menampung panas yang nantinya akan dialirkan menuju ruang pengering dengan bantuan udara pengering dari blower dan apabila kondisi hujan maka alat pengering dapat dioperasikan dengan pemanas listrik (*heater*) sehingga masih tetap akan melakukan proses pengering walaupun tanpa energi surya dan juga bisa melakukan proses pengeringan pada malam hari. Pada pengembangan alat ini tidak akan mengganggu kualitas ikan karena tidak menghasilkan asap pada saat proses pengeringan, dan juga akan mengurangi lamanya waktu pengeringan karena temperatur pengering dan kecepatan udara pengering yang dapat dikontrol. Didasari dari rancang bangun alat pengering sebelumnya ternyata efisiensinya masih dibawah 65 % dengan perpindahan panas rata-rata sebesar 0,300 Kj/jam serta laju pengeringan rata-rata sebesar 1,9235 gram/menit dan juga waktu pengeringan juga panjang diatas 7 jam oleh karenanya perlu dilakukan pengembangan lanjut alat pengering ikan asin tipe *hybrid* (surya-listrik). Untuk meningkatkan kinerja alat berdasarkan perpindahan panas dan laju pengeringan serta memperpendek waktu pengeringan, maka akan dirancang alat pengering ikan asin tipe *tray dryer* sistem *hybrid*.

Tugas akhir rancang bangun pengembangan alat *tray dryer* sistem *hybrid* (surya-listrik) akan berfokus bagaimana pengaruh laju perpindahan panas ( $q_{konveksi}$ ,  $q_{konduksi}$  dan  $q_{radiasi}$ ) tersebut terhadap waktu pengeringan dari alat pengering *tray* sistem *hybrid*, sehingga dapat dijadikan salah satu teknologi alternatif dalam pengeringan ikan asin yang memiliki kinerja efektif dan menghasilkan produk

ikan asin yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI No. 01-2721-2009). Parameter dalam tugas akhir rancang bangun pengembangan ini akan dilihat pengaruh laju udara pengering, temperatur ruang pengering, temperatur kolektor surya, temperatur *heater*, *relative humidity*, intensitas cahaya matahari, luas *tray* dan jumlah *tray* yang digunakan pada alat pengering *tray* sistem *hybrid*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pengeringan merupakan proses pemindahan energi yang digunakan untuk menguapkan air yang berada dalam bahan, sehingga mencapai kadar air tertentu agar kualitas bahan pangan dapat terjaga.

Rancang bangun pengembangan alat pengering dirancang dalam tugas akhir ini merupakan *alat tray dryer* menggunakan sistem *hybrid* yang memanfaatkan dua sumber energi yaitu sumber energi matahari dan sumber energi listrik (*heater*). Untuk mengetahui apakah alat pengering yang telah dirancang tersebut bekerja secara efektif dan sesuai dengan peruntukannya, maka perlu dilakukan suatu kajian terhadap kinerja alat pengering. Tugas akhir rancang bangun pengembangan alat pengering tipe *tray dryer* sistem *hybrid* akan membahas bagaimana meningkatkan kinerja *tray dryer* sistem *hybrid* yang akan dikaji dari bagaimana pengaruh laju perpindahan panas ( $q_{\text{konveksi}}$ ,  $q_{\text{konduksi}}$  dan  $q_{\text{radiasi}}$ ) tersebut terhadap waktu pengeringan sehingga memiliki kinerja efektif dan efisien serta agar menghasilkan ikan asin sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI No. 01-2721-2009). Adapun parameter yang diteliti adalah dengan variasi suhu *heater* yang digunakan yaitu pada suhu 60°C dan 70°C dengan kecepatan aliran udara pengering sebesar 5 m/s, sehingga yang menjadi permasalahan pada rancang bangun pengembangan alat pengering *tray dryer* sistem *hybrid* ini apakah faktor/variabel tersebut dapat meningkatkan seberapa besar laju perpindahan panas ( $q_{\text{konveksi}}$ ,  $q_{\text{konduksi}}$  dan  $q_{\text{radiasi}}$ ) terhadap waktu pengeringan serta seberapa besar faktor tersebut dapat meningkatkan kinerja alat pengering tipe *tray dryer* sistem *hybrid* yang dirancang ini.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan alat pengering *tray dryer* sistem *hybrid* (tenaga surya – listrik) untuk pengeringan ikan asin sepat.
2. Menentukan laju perpindahan panas *konveksi* ( $q_k$ ), konduksi ( $q_c$ ) dan panas radiasi ( $q_r$ ) yang optimum dari proses pengeringan ikan asin dengan menggunakan alat pengering tipe *tray dryer* sistem *hybrid*.
3. Mendapatkan nilai kadar air yang baik untuk produk ikan asin sepat siam berdasarkan syarat mutu ikan asin dari Standar Nasional Indonesia Ikan Asin Kering (SNI No. 01-2721-2009).

### 1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh setelah penelitian ini selesai adalah sebagai berikut:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), memberikan sumbangsih dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengembangkan suatu konsep baru dalam memanfaatkan energi *hybrid* (tenaga surya-listrik) sebagai sumber energi terbarukan dalam proses pengeringan zat padat.
2. Bagi Masyarakat, memberikan pengetahuan mengenai pemanfaatan sumber energi terbarukan berupa energi *hybrid* (tenaga surya-listrik) yang dapat digunakan pada suatu peralatan berupa alat pengering untuk membantu proses pengeringan zat padat seperti ikan asin.
3. Bagi Lembaga Akademik (POLSKI), dapat dijadikan sebagai bahan riset bagi dosen dan mahasiswa serta pembelajaran di laboratorium.

### 1.5 Relevansi

Keterkaitan hasil penelitian terhadap bidang keilmuan Teknik Kimia yang terdapat di dalam proposal tugas akhir yaitu rancang bangun alat pengering yang berhubungan dengan mata kuliah Azas Teknik Kimia, Peralatan Industri Proses, Termodinamika, Operasi Teknik Kimia, Perpindahan Massa dan Perpindahan Panas.

