

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah. Salah satunya yaitu kekayaan laut. Indonesia memiliki zona laut yang sangat luas dan memiliki beraneka ragam hasil laut yang bermanfaat contohnya ikan laut. Oleh sebab itu banyak dari masyarakat Indonesia yang berprofesi sebagai nelayan. Hasil dari tangkapan ikan laut dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan. Salah satunya adalah *nugget* ikan. Di wilayah kepulauan terdapat industri kecil menengah yang mengolah ikan laut menjadi *nugget* ikan. Untuk dapat menyimpan *nugget* ikan dalam waktu yang cukup lama dibutuhkan alat penyimpanan yang memadai. Sebelumnya perlu diketahui, bahwa ikan yang berlaku sebagai bahan baku pembuat ikan sendiripun mudah rusak (membusuk), seperti hanya mampu bertahan sekitar 8 jam setelah penangkapan dan setelah didaratkan akan timbul proses perubahan yang mengarah pada kerusakan (membusuk). Penyebab ikan cepat membusuk antara lain dikarenakan mikroorganisme, seperti bakteri, jamur, dan kapang. Untuk mengawetkan bahan baku *nugget* ikan dibutuhkan pembekuan dengan suhu -12° hingga -30° , supaya bakteri "*psychrophilic*" terhambat pertumbuhannya (bakteri yang senang pada suhu rendah dan bertanggung jawab terhadap pembusukan ikan) dengan waktu kurang dari 8 jam (Rabiatul Adawyah, 2011).

Pengawetan dengan proses pendinginan biasanya menggunakan pendinginan *air blast freezing*. *Air blast freezing* adalah proses merubah suhu suatu produk dan membekukannya dengan cepat, antara 12 dan 48 jam, sesuai keinginannya suhu penyimpanan yang bervariasi dari produk ke produk (mis. ikan -20°C , daging sapi -18°C) (Patrick Dempsey & Pradeep Bansel, 2012). Namun *air blast freezing* yang ada dipasaran hanya untuk skala industri dan harganya cukup mahal, sehingga para pelaku industri kecil menengah (skala rumah tangga) tidak bisa menggunakan *air blast freezing* yang ada dipasaran, karena skala yang terlalu besar, harga yang cukup mahal dan konsumsi daya listrik yang besar. Selain itu, *air blast freezing* yang ada dipasaran masih menggunakan *refrigerant* R-134a yang memiliki *boiling point* $-26,07^{\circ}\text{C}$ dan menggunakan sistem refrigerasi uap 1 tingkat, sehingga tidak mampu untuk mencapai target suhu diinginkan, karena untuk mengawetkan bahan baku *nugget* ikan dibutuhkan pembekuan dengan suhu -12°C hingga -30°C . Oleh karena itu, dibutuhkan *air blast freezing* yang cocok dengan kebutuhan pelaku industri kecil menengah. Solusi untuk memenuhi kebutuhan akan *air blast freezing* yaitu membuat rancang bangun *air blast freezing* skala rumah tangga dengan sistem refrigerasi bertingkat (*cascade*) menggunakan *refrigerant* R-22. Sistem refrigerasi bertingkat (*cascade*) dianggap mampu untuk memenuhi kebutuhan temperatur yang dibutuhkan, karena sistem ini dapat menghasilkan kondisi refrigerasi dengan temperatur yang cukup rendah dalam rentang temperatur yang cukup lebar. Penggunaan *refrigerant* R-22 dipilih karena *refrigerant* tersebut memiliki boiling point yang cukup rendah, yaitu $-40,8^{\circ}\text{C}$.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, maka diusulkan penelitian yang bertema “Analisis Performa dan Kapasitas Pendingin *Air Blast Freezing* Skala Rumah Tangga dengan Sistem Refrigerasi Bertingkat (*Cascade*) menggunakan Refrigeran R-22”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka teridentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menyimpan ikan pada industri skala rumah tangga agar dapat bertahan dalam waktu yang lama tanpa mengurangi kualitasnya ?
2. Bagaimana rancangan sistem pendingin *air blast freezing* untuk industri skala rumah tangga ?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan *refrigerant* R-22 pada sistem pendingin *air blast freezing* ?
4. Apakah sistem pendinginan *air blast freezer* yang menggunakan *refrigerant* R-22 dapat mencapai suhu kabin -30°C selama ± 8 jam ?

1.3. Pembatasan Masalah

Dari identifikasi masalah yang telah dijelaskan diatas, maka penulis melakukan pembatasan masalah agar pengujian yang dilakukan tidak terlalu melebar dari tujuan yang hendak dicapai maka ditentukan batasan permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan dengan keadaan kabin kosong.
2. *Refrigerant* yang digunakan menggunakan *refrigerant* R-22 pada sistem *low-stage* dan *high-stage*.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah dilakukan perumusan masalah dengan cakupan bahasan dan lingkup masalah yang jelas dan tegas pada topik bahasan, sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan pendinginan *air blast freezer* dengan *refrigerant* R-22 untuk mengawetkan ikan pada variasi tekanan evaporasi yang berbeda ?
2. Apakah sistem pendinginan *blast freezer* yang menggunakan *refrigerant* R-22 dapat mencapai suhu kabin -30°C selama ± 8 jam ?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mencari variasi tekanan evaporasi yang dapat mencapai suhu kabin -30°C pada *air blast freezer* sistem bertingkat (*cascade*).
2. Mencari variasi tekanan evaporasi yang dapat menyimpan ikan dengan jumlah berat paling banyak pada *air blast freezer* sistem bertingkat (*cascade*).
3. Mencari variasi tekanan evaporasi yang memiliki performa paling baik pada *air blast freezer* sistem bertingkat (*cascade*).

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk media dalam penyimpanan bahan baku agar lebih tahan lama.
2. Untuk mengurangi biaya produksi, karena bahan baku tersimpan dengan aman.
3. *Blast freezer* dapat dikomersilkan karena harga terjangkau.
4. Memberikan solusi kemudahan dalam merancang/mendesain sistem pendingin dengan menggunakan *refrigerant* R-22 pada *blast freezer*.
5. Menambah referensi dalam bidang keilmuan dan penelitian dalam memperoleh pengetahuan tentang desain dan data eksperimen mengenai karakteristik *blastfreezer* yang menggunakan *refrigerant* R-22.

1.7. Metodologi Penelitian

Metodologi yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur.

Studi literatur merupakan proses pembelajaran bahan-bahan yang berkaitan dengan materi bahasan yang berasal dari buku-buku, jurnal ilmiah, dan situs-situs internet.

Peneliti melakukan eksperimen yang bermula dari rancangan sistem.

Merancang sistem pendingin *blast freezer* dengan menggunakan kabin

box *freezer*, evaporator mobil, dan unit out door AC. Dengan menggunakan *refrigerant* R-22.

2. Pengujian Sistem Pendingin.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan merancang sebuah sistem pendingin bertingkat (*cascade*) skala rumah tangga dengan suhu yang di harapkan -35°C dengan menggunakan *refrigerant* campuran R-22.

3. Analisa dan Kesimpulan Pengujian

Data yang didapat dari pengujian kemudian diolah untuk mendapatkan grafik-grafik pengujian dan mendeskripsikan data dalam bentuk table dan grafik menjadi kalimat yang mudah dibaca, dipahami, dan dipresentasikan sehingga pada intinya adalah sebagai upaya mencari jawaban atas permasalahan yang diteliti.

1.8. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dilakukan menurut urutan bab-bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang yang melandai penulisan skripsi, identifikasi masalah, pembatasan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi penjelasan mengenai ikan sebagai bahan mentah, mikroorganismen penyebab kerusakan makanan, *nugget*, siklus refrigerasi,

macam-macam *refrigerant*, sifat *refrigerant* ideal, perbandingan *refrigerant* R-22, R-134a, *blast freezer*, *desain* kabin *blast freezer*, penjelasan sistem secara teori, dan juga *software* yang digunakan. Dasar teori ini diambil dari beberapa buku, jurnal, dan situs-situs internet.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, prosedur penelitian, tahap *desain* dan simulasi pendingin, komponen pengujian, dan teknik analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Bab ini berisi analisa hasil pengujian sistem pendingin dengan menggunakan *refrigerant* R-22 untuk *blast freezer* skala rumah tangga pada masing-masing tekanan yang meliputi pengolahan data, perhitungan daya kerja, analisa efisiensi isentropik, COP (koefisien prestasi), dll.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari pengujian yang sudah dilakukan dan saran.

