

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman aren merupakan tanaman yang banyak dan mudah kita dapatkan di Indonesia. Tanaman aren adalah tanaman dari genus *Arenga Labill* dengan spesies *Arenga pinnata* MERR.. Aren memiliki kandungan karbohidrat totalnya mencapai 11,18% sedangkan kandungan airnya 89,23%, kadar protein 0,28%, kadar lemak 0,01% dan kadar abunya 0,35% (Heryani, 2016). Dari sisi produksi, satu hektar pohon aren mampu menghasilkan 25 ton gula/tahun (Arief, dkk, 2012). Menurut Rumokoi (2004) dari pengolahan data yang dikeluarkan oleh Ditjenbun tahun 2003 dan data estimasi laju perkembangan areal beberapa provinsi yang mengusahakan tanaman aren, menyatakan bahwa total areal di seluruh wilayah Indonesia yang telah ditanami tanaman aren sudah mencapai 60.482 ha dan dengan produksi gula arennya yaitu sebesar 30.376 ton/tahun. Menurut Effendi (2010) areal dan produksi gula yang terbesar terdapat pada provinsi-provinsi: Jawa Barat 13.135 ha dengan produksi 6.686 ton gula/tahun, Papua 10.000 ha dengan 2.000 ton gula/tahun, Sulawesi Selatan 7.293 ha dengan produksi 3,174 ton gula/tahun, dan Sulawesi Utara 6.000 ha dengan produksi 3.000 ton gula/ha. Kandungan nutrisi yang sangat baik yang dimiliki oleh tanaman aren ini membuatnya menjadi salah satu sumber daya alam yang berpotensi besar untuk meningkatkan pengembangan produk di masyarakat. Jenis produk yang kini telah dikembangkan di industri rumahan salah satunya adalah gula aren batok.

Salah satu industri kecil menengah yang memproduksi gula aren berlokasi di Jalan Sukatani I No. 62 RT 040 RW 014, 8 Ilir, Ilir Timur II Kota Palembang. Usaha masyarakat kecil menengah (UMKM) Jasmine Aren milik Ibu Andriani ini memproduksi gula aren jenis gula aren batok dan gula aren cair, yang mana proses produksinya masih menggunakan metode tradisional. Tahapan proses produksi gula aren batok, yaitu tahap persiapan bahan baku dan proses pelarutan dimana nira aren cetak yang

telah sampai di Palembang dilarutkan kembali dengan air panas dan ditambah dengan gula pasir, larutan diaduk hingga homogen. Proses selanjutnya yaitu proses penguapan dan pengadukan, nira kemudian dimasak didalam kuahi selama 3 jam, diaduk dengan menggunakan spatula kayu secara terus-menerus hingga nira mengental. Tahap selanjutnya yaitu proses pencetakan dan pengemasan, nira aren yang telah mengental kemudian dicetak dalam wadah pencetak lalu dikemas dengan kemasan plastik bening. Tahap terakhir yaitu proses pemasaran, gula aren yang telah dicetak dan dikemas kemudian dijual di pasar tradisional dan pasar modern di Kota Palembang, juga dipasarkan melalui social media instagram.

Dalam proses produksi yang ada di industri Jasmine Aren milik Ibu Andriani ini membutuhkan tenaga pekerja yang besar untuk mengaduk nira dan mengambil kayu bakar. Penggunaan kayu bakar di UMKM Jasmine Aren ini juga cukup banyak yakni sebanyak 5 karung (ukuran 50kg) per hari, sehingga menyebabkan besarnya biaya pengeluaran. Selain itu, proses penguapan masih menggunakan kuahi dan berbahan bakar kayu, dimana uap panas dari kuahi dan kayu bakar dapat mengganggu kesehatan pekerja, karena pekerja terkena paparan uap panas tersebut secara langsung dan dalam waktu yang lama. Oleh karena itu, dengan adanya kendala-kendala tersebut, pada penelitian ini kami bermaksud untuk membantu proses produksi dengan melakukan perancangan (mendesain) salah satu alat yang dapat digunakan di industri gula aren, yaitu alat evaporator. Perancangan alat ini diharapkan dapat membantu industri kecil gula merah di masyarakat, khususnya bagi industri rumahan milik Ibu Andriani sehingga industri gula arennya dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas gula aren yang dihasilkan.

Di industri Jasmine Aren ini, salah satu proses produksinya adalah proses penguapan. Proses penguapan atau evaporasi merupakan proses pengurangan kadar air dan berat bahan dalam bentuk cairan (uap). Tujuan dari evaporasi adalah untuk memekatkan larutan yang mengandung zat terlarut yang sulit menguap (*non-volatile solute*) dari pelarut yang mudah menguap (*volatile solvent*) dengan cara menguapkan sebagian pelarutnya

(Khairunnisa, 2011). Pada prosesnya, industri Jasmine Aren masih menggunakan cara tradisional, yaitu menggunakan kuali dan bahan bakar kayu. Untuk membantu memudahkan dan melindungi pekerja dari kondisi yang mengganggu dalam proses penguapan di industri Jasmine Aren ini, maka alat yang ingin kami rancang adalah alat evaporator. Evaporator adalah alat yang berfungsi untuk menguapkan air. Evaporator adalah alat yang digunakan untuk memisahkan dua fase dalam suatu bahan menggunakan media pemanas, dimana salah satu komponen dalam bahan tersebut akan terpisah dan teruapkan ketika telah mencapai titik didihnya. Dalam evaporator, proses evaporasi terjadi dimana panas dari bahan bakar yang mengenai ruang evaporator akan mengalir ke nira dan air yang terkandung didalam nira akan teruapkan ke atas sehingga mengurangi berat bahan awal. Evaporasi dapat dipengaruhi beberapa faktor, yaitu faktor suhu, kecepatan pengadukan dan waktu. Selain itu proses evaporasi juga dapat dipengaruhi oleh tebal wadah atau ruang evaporator.

Beberapa penelitian rancang bangun alat evaporator yang telah diterapkan diantaranya adalah penelitian oleh Andalagi, dkk (2019) yang membandingkan waktu pengolahan nira menggunakan evaporator modifikasi tipe *burnner* dengan evaporator tradisional songkor. Hasilnya, waktu pengolahan nira menggunakan evaporator modifikasi tidak jauh berbeda dengan waktu pengolahan menggunakan evaporator songkor, yaitu selama 3 jam 9 menit untuk evaporator modifikasi sedangkan selama 3 jam 25 menit untuk evaporator songkor. Efisiensi evaporator pengolahan nira aren menggunakan evaporator modifikasi menggunakan seng plat dengan bahan bakar gas LPG 3 kg adalah sebesar 46% sedangkan efisiensi evaporator songkor adalah sebesar 45%. Penelitian ini menyatakan bahwa tipe *burnner* kurang efisien karena distribusi panas kurang merata. Adapun penelitian oleh Sumarian, dkk (2020) yang menganalisis efisiensi evaporator *double effect* termodifikasi dengan bahan bakar gas LPG 3 kg. Efisiensi evaporator yang didapat adalah sebesar 56,32%. Penelitian ini menyatakan bahwa hal ini terjadi karena waktu proses penguapan nira tebu berlangsung lama yaitu selama 5 jam 20 menit dan dengan suhu yang kecil 63,4°C

menghasilkan efisiensi yang kecil. Hal ini karena energi input tidak sebanding dengan energi yang digunakan, atau energi output lebih kecil dibandingkan dengan energi yang diberikan. Serta penelitian oleh Soetedjo dan Suharto (2009) yang menganalisis efisiensi pengolahan nira aren menggunakan evaporator silinder horizontal dengan bahan bakar LPG 3 kg. Efisiensi yang didapat adalah berkisar 52,96%. Penelitian ini menyatakan bahwa hal ini disebabkan karena jumlah gas yang disuplai sedikit saat melakukan percobaan. Pada saat jumlah gas sedikit maka membutuhkan waktu yang lama untuk proses pemasakan sehingga perpindahan panas berlangsung lama yaitu selama 3 jam sehingga terjadi kehilangan panas yang cukup besar dan efisiensinya pun menjadi kecil. Selain itu, penelitian ini menyatakan bahwa evaporator tipe horizontal seperti ini membuat pembakar hanya terkena di bagian tengah tabung, sehingga panas yang terdistribusi tidak merata.

Dari penjelasan beberapa penelitian yang telah dilakukan diatas maka jenis evaporator yang akan kami buat yaitu jenis *Stirred Discontinuous Evaporator*. *Stirred Discontinuous Evaporator* adalah jenis evaporator yang digunakan untuk menguapkan larutan dengan viskositas tinggi atau bahkan pasta atau pulpy (Sattler and Feindt, 1995). Evaporator berpengaduk jenis ini cocok digunakan untuk bahan nira aren yang cukup kental. Bahan bakar yang digunakan adalah gas LPG serta bentuk susunan tangki secara vertikal agar memudahkan distribusi panas ke seluruh bagian tangki. Adapun jenis pengaduk yang digunakan untuk evaporator ini yaitu pengaduk tipe jangkar (anchor) yang dapat diaplikasikan untuk cairan kental seperti nira karena dapat menyapu permukaan dinding secara menyeluruh dan mencegah lengketnya bahan baku pada dinding tangki. Jenis evaporator ini diharapkan dapat lebih memudahkan proses penguapan pada produksi gula aren.

1.2 Tujuan Perancangan Alat

Adapun tujuan dari perancangan alat ini yaitu:

1. Menghasilkan satu unit *Prototype Stirred Discontinuous Evaporator* yang dapat meminimalkan tenaga yang diberikan oleh pekerja dan

- melindungi pekerja dari paparan uap panas secara langsung
2. Menghasilkan produk gula aren batok yang lebih bersih dan higienis
 3. Menentukan efisiensi alat *Stirred Discontinuous Evaporator*
 4. Mengamati pengaruh penambahan gula pasir dan kecepatan pengadukan terhadap produk gula aren batok

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dari rancang bangun alat ini adalah :

1. Bagaimana proses pembuatan gula aren batok dari nira aren menggunakan alat *Stirred Discontinuous Evaporator*?
2. Bagaimana kualitas produk gula aren batok yang dihasilkan apakah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI)?

1.4 Manfaat Perancangan Alat

Manfaat dari perancangan alat ini yaitu:

1. Meningkatkan produktivitas, kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan
2. Mengurangi penggunaan bahan bakar yang berlebih terhadap kayu bakar dihutan
3. Memberikan sumbangsih dalam pengembangan ilmu pengetahuan dibidang IPTEK dalam hal perancangan alat dengan teknologi tepat guna

1.5 Relevansi

Keterkaitan hasil penelitian terhadap bidang keilmuan Teknik Kimia yang terdapat di dalam proposal tugas akhir ini, yaitu rancang bangun alat evaporator yang berhubungan dengan Operasi Teknik Kimia, Rekayasa Proses, Instrumentasi dan Pengendalian Proses, serta Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Kimia.