

3. Pompa

Alat ini berfungsi untuk menghisap dan mengeluarkan uap yang dihasilkan dari proses pemanasan air di dalam panci, sehingga menciptakan kondisi vakum di dalam panci tersebut. Pompa yang digunakan adalah Waterplus BR-371CPA dengan daya 200 watt. Pompa ini memiliki debit maksimal 92 liter/menit dan head maksimal 23 meter, sehingga cukup untuk menciptakan kondisi vakum yang diperlukan dalam proses evaporasi.



Gambar 3.4 Pompa

4. Venturi

Venturi dirancang untuk menciptakan penurunan tekanan yang saat fluida mengalir melaluinya. Ketika fluida memasuki bagian sempit dari venturi, kecepatan aliran meningkat, sementara tekanan turun. Proses ini menghasilkan efek vacuum, yang membantu menghisap uap dari dalam panci dan menciptakan kondisi tekanan rendah. Kondisi vacuum ini mempercepat proses evaporasi karena titik didih cairan akan lebih rendah pada tekanan yang lebih rendah.



Gambar 3.5 Venturi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian performa dari masing-masing *heater* menggunakan *vacuum evaporator* maka didapatkan Kesimpulan yang menjawab tujuan dari pengujian ini. Adapun Kesimpulan dari pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis performa pemanasan dan laju evaporasi, bentuk *heater* berpengaruh signifikan terhadap efisiensi proses produksi gula aren cair. *Heater* dengan desain permukaan kontak yang lebih luas dan bentuk distribusi panas yang lebih merata mampu meningkatkan efisiensi termal dan laju penguapan nira secara efektif.
2. *Heater Tubular Fin* menunjukkan efisiensi termal tertinggi sebesar 78,9% karena luas permukaan kontak yang besar, memungkinkan transfer panas lebih cepat ke media cair. Namun, dari segi laju evaporasi dan kestabilan suhu, *Heater Spiral* terbukti lebih unggul dengan efisiensi evaporasi tertinggi (8,56%) dan laju evaporasi tertinggi ($1,67 \times 10^{-5}$ kg/s), serta kestabilan pemanasan yang lebih baik selama proses berlangsung. Hal ini menunjukkan bahwa *Heater Spiral* merupakan bentuk yang paling efisien dalam mencapai suhu kerja optimal sekaligus efektif dalam mengurangi kadar air pada nira aren cair.
3. Berdasarkan data efisiensi energi, waktu pencapaian suhu, dan performa laju penguapan, dapat direkomendasikan bahwa *Heater Spiral* adalah pilihan optimal untuk proses produksi gula aren cair menggunakan *vacuum evaporator*. Desain spiral memberikan kombinasi terbaik antara efisiensi waktu, kestabilan suhu, dan efisiensi penggunaan energi, sehingga cocok untuk diterapkan dalam skala produksi guna meningkatkan kualitas dan produktivitas gula aren cair.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut

1. Pengujian lanjutan dengan menggunakan *heater* spiral dengan tambahan sirip (*fin*) agar menghasilkan peningkatan pada kecepatan pemanasan dan laju evaporasi.
2. Simulasi CFD (Computational Fluid Dynamics) disarankan untuk digunakan sebagai metode tambahan guna mengkonfirmasi dan memvisualisasikan distribusi suhu serta aliran panas pada berbagai bentuk *heater*. Hal ini dapat memberikan gambaran lebih detail mengenai fenomena perpindahan panas dan efisiensi termal di dalam sistem.