

Rancang Bangun Sistem Pendingin Cengkeh Menggunakan Blower

Kurnia Andi Prasetyo¹, M. Muslimin Ilham², Ah. Sulhan Fauzi³

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹andykurnia50@gmail.com, ²Im.musliminilham@gmail.com, ³sulhanfauzi@unpkediri.ac.id.

Abstrak – Didusun Sumber Desa Prigi Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek pengeringan cengkeh dengan media asap api ada beberapa kelemahan, antara lain adalah temperatur sulit dikontrol dan harus membalik cengkeh disetiap waktu agar tidak gosong, namun selain kelemahan juga memiliki keunggulan yaitu tidak membutuhkan listrik. Apa bila pengeringan cengkeh dilakukan menggunakan mesin pengering, udara digunakan sebagai media panas, caranya udara tersebut dialirkan dalam pipa yang dipanaskan oleh gas LPG, selanjutnya udara panas yang dihasilkan dialirkan menggunakan blower menuju kedalam ruang tabung cengkeh, dengan cengkeh yang digerakkan menggunakan screw. Penambahan sistem pendingin pada mesin pengering cengkeh diharapkan dapat membantu dan mempermudah proses pengeringan. Sistem pendingin yang kita rancang ini berfungsi untuk mendinginkan cengkeh menggunakan blower yang sudah dikeringkan pada mesin pengering cengkeh. Sistem pendinginan cengkeh dengan menggunakan blower merupakan teknologi yang lebih maju. Dengan cara ini, cengkeh yang sudah dikeringkan menggunakan panas dari kompor gas didinginkan dengan blower mampu berjalan dengan baik. Pengujian menggunakan stopwatch dengan temperature 70°C yang diakibatkan oleh kompor gas mampu diturunkan dengan temperature ruangan 28°C.

Kata Kunci — blower, cengkeh, sistem pendingin

1. PENDAHULUAN

Tanaman cengkeh (*Zyzigium Aromaticum*) adalah merupakan tanaman perkebunan/industri berupa pohon yang termasuk famili *Myrtaceae*. Cengkeh merupakan salah satu komoditi hasil pertanian dengan nilai jual cukup tinggi, bersifat musiman, namun mempunyai peranan penting dalam industri pangan dan non pangan. Produk cengkeh sebagai besar digunakan pada industri rokok kretek, bahan obat – obatan, kosmetik dan parfum [1].

Penanganan pasca panen cengkeh ditingkatkan petani pada umumnya dilakukan secara tradisional, sehingga butuh waktu lama. Maka pengeringan dilakukan segera dilakukan setelah pemanenan, karena keterlambatan pengeringan akan berakibatkan buruk terhadap mutu cengkeh.

Secara umum, apabila cuaca baik sinar matahari memancar terang, pengeringan bunga cengkeh dengan cara alami (penjemuran), untuk mencapai tingkat kekeringan sesuai keinginan pasar. Penjemuran cengkeh memakan waktu kurang lebih 3 – 4 hari, tetapi bila musin hujan bisa lebih lama lagi. Didusun Sumber Desa Prigi Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek pengeringan cengkeh dengan media asap api ada beberapa kelemahan, antara lain adalah temperatur sulit dikontrol dan harus membalik cengkeh disetiap waktu agar tidak gosong, namun selain kelemahan juga memiliki keunggulan yaitu tidak membutuhkan listrik.

Apa bila pengeringan cengkeh dilakukan menggunakan mesin pengering, udara digunakan sebagai media panas, caranya udara tersebut dialirkan dalam pipa yang dipanaskan oleh gas LPG, selanjutnya udara panas yang dihasilkan dialirkan menggunakan blower menuju kedalam ruang tabung

cengkeh, dengan cengkeh yang digerakkan menggunakan screw.

Penambahan sistem pendingin pada mesin pengering cengkeh diharapkan dapat membantu dan mempermudah proses pengeringan. Sistem pendingin yang kita rancang ini berfungsi untuk mendinginkan cengkeh menggunakan blower yang sudah dikeringkan pada mesin pengering cengkeh.

Berikut ini hasil penelitian yang membahas mengenai sistem pendingin menggunakan blower yang digunakan sebagai perbandingan. Pada penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Pendinginan pada Mesin *Screw Press* [2], menjelaskan bahwa Penambahan sistem pendingin mampu berjalan cukup baik dengan menurunkan suhu pada mesin *screw press*. Peningkatan suhu akibat pergesekan tabung screw press dengan ruang *clearance* (ruang bergeseknya ulir) mampu diturunkan dengan bantuan sistem pendingin yang telah dirancang. Suhu pada ruang *clearance* sebelum menggunakan sistem pendingin memiliki rata – rata suhu sebesar 59,51°C, 54,90°C dan 50,07°C sedangkan setelah menggunakan sistem pendinginan rata – rata peningkatan suhu menjadi 9,82°C.

Rancang Bangun Pendingin Susu Hasil Pasteurisasi Menggunakan Metode Water Cooling System” menjelaskan bahwa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pendinginan susu sampai sesuai dengan temperatur ruangan 32,5°C dan tanpa mendapatkan perlakuan apapun adalah 7 jam 20 menit, Sedangkan proses pendinginan menggunakan aliran air adalah 1 jam 25 menit [3].

Rancang Bangun Pendingin Ruangan *Portable* Dengan Memanfaatkan Efek Perbedaan Suhu Pada *Thermo Elektrik Cooler*” [4], menjelaskan bahwa 2 buah kipas sama – sama menghembuskan udara dan

didapat hasil 24,6°C dan 2 buah kipas sama – sama menarik panas dan didapat 24,8°C. Dari hasil tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa posisi arah kipas sedikit mempengaruhi hasil pengujian atau relatif sama,

2. METODE PENELITIAN

Sistem pendingin adalah untuk mengatasi terjadinya suatu *over heating* (panas yang berlebih) pada mesin agar mesin bisa bekerja secara energi yang terkandung dalam bahan bakar diubah menjadi energi efektif melalui proses pembakaran. Proses pembakaran akan menghasilkan panas yang kemudian diubah menjadi tenaga mekanis. Panas pada mesin langsung dilepaskan keudara, mesin dengan sistem pendingin udara mempunyai desain pada silinder mesin terdapat sirip pendingin. Sirip ini untuk memperluas bidang singgung antara mesin dengan udara sehingga pelepasan panas bisa berlangsung lebih cepat [5]

Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. Perancangan sistem ini memberikan gambaran modifikasi rancang bangun [6].

Dalam proses Perancangan sistem pendingin cengkeng menggunakan blower ini diharapkan membantu mempercepat pendinginan, yang sebelumnya dikeringkan menggunakan udara panas dari gas LPG, alhasil produk maksimal dalam suhu ruangan yang tidak memerlukan waktu lama.

Prosedur perancangan ini yaitu langkah – langkah prosedural dalam modifikasi dan perancangan alat agar terealisasi dengan baik. Perancangan ini bertujuan mendinginkan dengan udara suatu produk yang dihasilkan.

Perancangan ini dalah fase – fase dalam perancangan yang akan berbeda proses satu dengan yang lain. Proses perancangan tersebut dapat digambarkan dalam bentuk diagram alur sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Dalam melaksanakan perancangan, tahap – tahap yang dilakukan dalam perancangan perancangan ini adalah sebagai berikut :

- Study Literatur*
Melakukan pencarian referensi terkait tentang materi – materi tentang dan sumber – sumber mengenai alat sistem pendingin menggunakan blower serta komponen sistem yang ada didalamnya yang digunakan sebagai acuan dalam pembahasan ini.
- Desain perancangan
Melakukan suatu analisis terkait gambar dari alat yang akan dibuat dengan mengumpulkan ide – ide untuk memecahkan masalah tersebut yang akan menghasilkan sebuah desain perancangan komponen sistem pendingin menggunakan blower.
- Perakitan Alat
melakukan perakitan alat sistem pendingin menggunakan blower dengan komponen – komponen dan alat yang dibutuhkan
- Uji Coba Alat dan Pengambilan Data
Melakukan uji coba sistem alat yang telah dibuat dan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang sudah dibuat sesuai dengan rancangan, serta rangkaian sistem tersebut sudah bekerja dengan baik atau belum.
- Pembuatan laporan
Pengumpulan data dari hasil perancangan, perakitan, uji coba dan kelayakan alat untuk membuat suatu kesimpulan dari tahapan metode yang telah dilaksanakan.

2.1 Bahan dan Alat Perancangan

- a. Bahan
 - 1) Plat *stainless steel*
 - 2) Blower *sentrifugal*
 - 3) Poros
 - 4) Baling-baling
 - 5) Gear
- b. Alat
 - 1) Las listrik
 - 2) Gerinda
 - 3) Meteran
 - 4) Bor

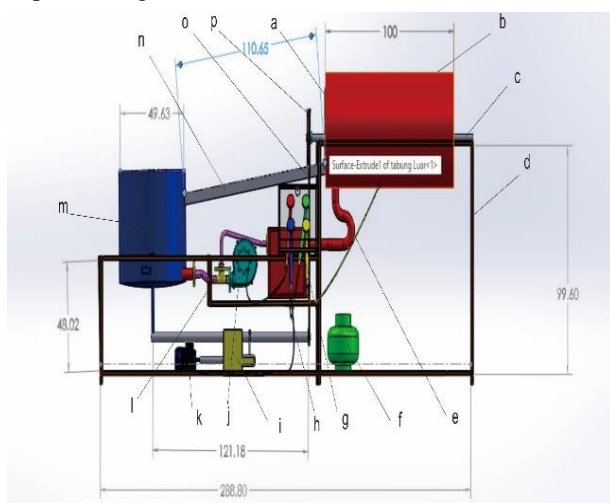
2.2 Pembuatan Alat

Dalam pembuatan sistem pendingin cengkeh ini ada langkah-langkah yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a. Membuat perancangan bentuk alat sistem pendingin cengkeh serta ukuran yang selanjutnya digambar dalam bentuk 3D.
- b. Mempersiapkan bahan-bahan yang diperlukan dalam proses pembuatan alat sistem pendingin cengkeh.
- c. Melakukan pengukuran bahan alat sistem pendingin cengkeh sesuai dengan kebutuhan
- d. Melakukan pemotongan, pelubangan dan penyambungan bahan dengan alat gerinda, bor dan las listrik.
- e. Melakukan perangkaian alat sistem pendingin cengkeh sesuai dengan desain yang sudah dipersiapkan.
- f. Melakukan pemasangan komponen mesin.

2.3 Desain Alat

Desain mesin pengering cengkeh dengan kapasitas 15 kg.

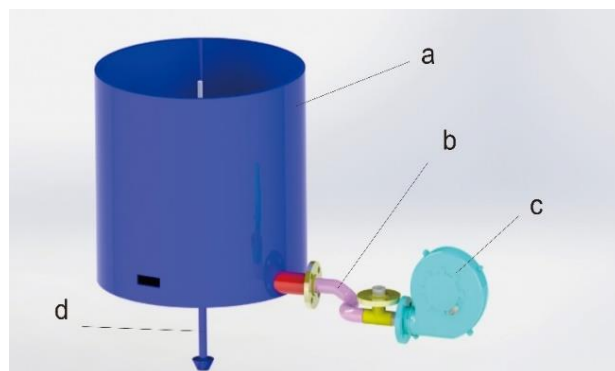


Gambar 2. Mesin pengering

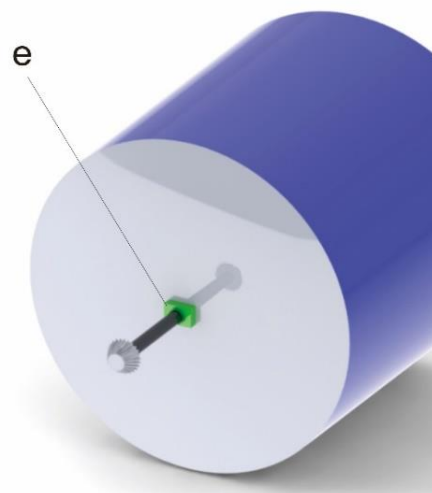
Desain mesin diatas adalah bagian keseluruhan mesin pengering cengkeh dengan kapasitas 15 kg, berikut keterangan dari bagian-bagian mesin dari gambar diatas:

- 1) Tabung dalam.
- 2) Tabung luar.
- 3) Poros/as.
- 4) Rangka.
- 5) Pipa udara panas.
- 6) Lpg.
- 7) Kontrol panel.
- 8) Ruang kompor.
- 9) Gear box.
- 10) Blower.
- 11) Motor listrik.
- 12) Pipa udara.
- 13) Tabung pendingin.
- 14) Talang jalan cengkeh.
- 15) V-belt.
- 16) Pulley.

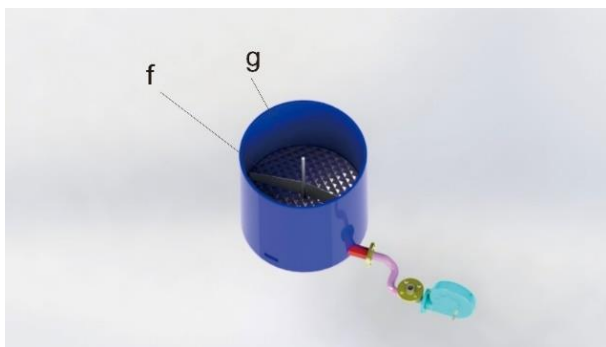
- a. Desain mesin pengering cengkeh menggunakan blower.



Gambar 2. Sistem pendingin tampak depan



Gambar 3. Sistem pendingin tampak bawah



Gambar 4. Sistem pendingin tamak atas

Keterangan:

- a. Tabung.
- b. Pipa udara.
- c. Blower.
- d. Poros.
- e. *Bearing*.
- f. Baling-baling.
- g. Plat berlubang kecil.

2.4 Tempat dan Waktu Perancangan

- a. Tempat Perancangan.
Untuk tempat pembuatan dan perancangan dilakukan di Laboratorium Elementri Universitas Nusantara PGRI Kediri Jalan K. H Achmad Dahlan, No 76 Kediri.
- b. Waktu Perancangan.
Waktu yang dibutuhkan perancangan dan pengujian sistem pendingin menggunakan blower dibutuhkan kurang lebih 5 bulan.

Tabel 1. Waktu perancangan

NO	KEGIATAN	JADWAL KERJA SELAMA 5 BULAN DALAM MINGGU																			
		I				II				III				IV				V			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Study Literature	■	■	■																	
2	Desain Alat			■	■	■															
3	Pembuatan Alat					■	■	■	■												
4	Uji Coba Dan Pengambilan Data											■	■	■							
5	Penyusunan Laporan																■	■	■	■	■

2.5 Metode Uji coba Produk

Melakukan uji coba produk untuk mengetahui sebuah rancangan sistem pendingin menggunakan blower yang telah dibuat dan diterapkan pada mesin pengering cengkeh ini bisa bekerja dengan optimal

atau tidak, untuk metode uji coba dengan waktu 30 menit, kecepatan blower 3000 rpm dan kecepatan baling-baling 50 rpm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Rangkaian alat yang sudah dibuat bisa dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Sistem pendingin cengkeh

3.2 Fungsi komponen

- a. Tabung
Tabung pada sistem pendingin cengkeh ini memiliki fungsi, yaitu tempat wadah cengkeh yang sudah dikeringkan.
- b. Pipa udara
Fungsi pipa udara yaitu sebagai melaurkan udara dari blower untuk dimasukkan kedalam tabung.
- c. Blower
Fungsi blower yaitu mengalirkan udara berkecepatan tinggi untuk menyuplai udara pada alat sistem pendingin
- d. Poros
Fungsi poros yaitu sebuah elemen mesin berputar yang digunakan untuk mentranmisikan daya dari tempet satu ketempat yang lain yang akan memutarakan baling-baling.
- e. Bearing
Fungsi *Bearing* yaitu suatu elemen mesin yang digunakan untuk menahan poros beban.

- f. Baling-baling
Fungsi baling-baling yaitu untuk memutar balikan cengkeh pada alat sistem pendingin supaya dapat terkena udara yang menyeluruh
- g. Plat berlubang kecil-kecil
Plat berlubang kecil-kecil berfungsi untuk menghantar udara keseluruh tabung.

3.3 Cara kerja

Sistem pendingin yang terdapat pada mesin pengering cengkeh untuk menurunkan panas pada cengkeh yang sebelumnya melalui proses pengeringan menggunakan udara panas. Pendinginan cengkeh ini menggunakan bantuan udara sekitar yang dibantu dengan blower, agar udara yang disalurkan menggunakan blower mengenai cengkeh keseluruhnya dibantu dengan baling-baling yang berada didalam tabung.

Adapun perhitungan volume tabung pengering menggunakan persamaan 1 sebagai berikut:

$$V = \pi \times r^2 \times t \quad (1)$$

Keterangan:

- V = Volume tabung
- π = phi (22/7 atau 3.14)
- r = Jari-jari tabung
- t = Tinggi tabung

Jika diketahui jari-jari tabung 25 cm dan tingginya 50 cm, maka volume tabungnya adalah 98.125 cm³.

Untuk kecepatan putaran mesin pendingin dihitung menggunakan persamaan 2, yaitu:

$$N2 = \frac{d1}{d3} \times N1 \quad (2)$$

Keterangan:

- N₁ = input gear
- N₂ = output gear
- d₁ = gigi gear penggerak
- d₂ = gigi gear yang digerakkan

Jika diketahui d₁-nya 11, d₂-nya 39 dan n₁-nya 116,61 maka akan didapatkan nilai rpm output mesin sebesar 33 rpm.

Untuk mengetahui sebuah rancangan sistem pendingin menggunakan blower yang telah dibuat dan diterapkan pada mesin pengering cengkeh ini bisa bekerja dengan optimal atau tidak, untuk metode uji coba dengan waktu 30 menit, kecepatan blower 3000 rpm dan kecepatan baling-baling 32 rpm menggunakan tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Uji coba produk

No	Waktu Percobaan (Mnt)	Temperature (C°)
1	0 MENIT	70
2	1 MENIT	70
3	2 MENIT	70

4	3 MENIT	70
5	4 MENIT	70
6	5 MENIT	69
7	6 MENIT	68
8	7 MENIT	68
9	8 MENIT	68
10	9 MENIT	66
11	10 MENIT	66
12	11 MENIT	66
13	12 MENIT	64
14	13 MENIT	64
15	14 MENIT	50
16	15 MENIT	50
17	16 MENIT	56
18	17 MENIT	54
19	18 MENIT	52
20	19 MENIT	50
21	20 MENIT	48
22	21 MENIT	46
23	22 MENIT	44
24	23 MENIT	42
25	24 MENIT	40
26	25 MENIT	38
27	26 MENIT	36
28	27 MENIT	34
29	28 MENIT	32
30	29 MENIT	30
31	30 MENIT	28

4. SIMPULAN

Dari hasil rancang bangun sistem pendingin menggunakan blower diperoleh beberapa kesimpulan antara lain:

- a. Proses perencanaan sistem pendingin menggunakan blower berhasil dikerjakan dengan detail dan semua komponen dapat terpasang dan terhubung dengan baik.
- b. Pengujian yang dilakukan menggunakan stopwatch dengan waktu 30 menit dari temperature 70°C diturunkan menjadi 20°C.
- c. Dibandingkan dengan pendinginan manual, Sistem pendingin menggunakan blower memiliki kelebihan yaitu dapat meringkas waktu saat proses pendinginan cengkeh.

5. SARAN

Pada akhir laporan ini penulis ingin menyampaikan beberapa saran bagi pembaca tentang rancang bangun sistem pendingin cengkeh menggunakan blower yaitu:

- a. Perlu adanya penelitian yang lebih lanjut tentang sistem pendingin cengkeh menggunakan blower ini, pengembangan dan pemahaman tentang sistem pendingin blower menggunakan cengkeh harus dilakukan agar tercipta teknologi yang tepat guna, efisien dan ramah lingkungan.
- b. Pengembangan sistem pendingin cengkeh menggunakan blower selanjutnya bisa difokuskan pada blower untuk memaksimalkan pendinginan pada ruang tabung agar cengkeh dapat dingin lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Johanes S. 2016. *Studi Efisiensi Termal Proses Pengeringan Cengkeh Pada Alat Pengering Yang Memiliki Lima Tingkat Tray*. Universitas Gajah Mada.
- [2] Gulton, Sandro N. Lutfi M. Nugroho, Wahyunanto A. 2014. Rancang Bangun Sistem Pendingin Pada Mesin Screw Pres. *Jurnal Teknik Pertanian Tropis dan Biosistem Volume 2 Nomor 1*. 2(1), 28-32.
- [3] Adi G. Harianto. Triwidyastuti Y. 2019. Rancang Bangun Pendingin Susu Hasil Pasteurisasi Menggunakan Metode Water Cooling System. *Journal of Technology and Informatics Volume 1 Nomor 1*. 1(1), 41-48
- [4] Ahsani M. Budijono, Prijono B. 2015. Rancang Bangun Sistem Pendingin Ruangan Portable Dengan Memanfaatkan Efek Perbedaan Suhu Pada Thermo Elektrik Coleer. *Jurnal Rekayasa Mesin Volume 3 Nomor 1*. 3(1), 100-109.
- [5] Budiyono M. Feriansah A. 2020. Analisa Gangguan Sistem Pendingin Pada Mesin Avanza 1300CC. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Volume 4 Nomor 1*. 4(1), 39-46.
- [6] Riswantoro H. 2018. Perancangan Prosedur Pengeluaran Kas Pada Mini Market Syar'e Mart. Universitas Islam Indonesia.