

ANALISA PENGURANGAN KADAR UAP AIR PADA KENTANG MENGGUNAKAN METODE DEHUMIDIFIER

Baiti Hidayati¹, Hendradinata², Reza Wahyudi¹

¹Teknik Pendingin dan Tata Udara, Politeknik Sekayu, Indonesia

² Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia

E-mail: bayy10@ymail.com

ABSTRAK

Dehumidifikasi merupakan salah satu proses yang dapat di gunakan untuk menurunkan kadar uap air di udara sehingga mengakibatkan kelembaban udara menjadi turun, kemudian akan memberi pengaruh pada kentang, pengurangan uap air pada kentang menggunakan sistem refrigerasi dengan menambah *heater*. bertujuan untuk menganalisa pengurangan kadar uap air pada kentang. Alat yang digunakan *recirculating air condentioning unit* dengan menggunakan *dehumidifier* pada variasi temperatur yang berbeda yaitu: 60°C, 80°C dan 100°C. cara penganalisa dalam pengambilan data kali ini adalah analisa data kuantitatif yang bersifat pengelolaan data angka-angka dari hasil percobaan yang peneliti lakukan dengan menggunakan waktu percobaan 60 menit, 120 menit 180 menit, 240 menit, 300 menit. Berdasarkan hasil peneliti pada temperatur 60°C, menunjukkan bahwa pengurangan kadar uap air dengan waktu 60 menit, 120 menit, 180 menit, 240 menit, dan 300 menit. dengan persentase susut masing-masing yaitu 29%, 44%, 60%, 74%, 81%, pada temperatur 80°C, didapatkan persentase susut masing-masing sebesar 36%, 62%, 79%,85%, 86%, selanjutnya pada temperatur 100°C di dapatkan persentase susut masing-masing yaitu 40%, 63%, 78%, 86%, 87%. Maka, berdasarkan hasil analisa data pengukuran dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa untuk proses pengurangan kadar uap air pada kentang yaitu dengan menggunakan *dehumidifier* pada temperatur 100°C menit ke 300 menit persentase susutnya menjadi 87%.

Kata Kunci: *Dehumidifier, Kentang, Heater, Presentase susut.*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kadar air dalam kentang yang tinggi sekitar 80% dari kandungan kentang itu sendiri dapat menjadi penyebab kerusakan kentang pada saat panen raya. Dalam proses pengeringan kentang dikenal dua metode pengeringan yaitu penjemuran dan pengering mekanik. Walaupun demikian, penjemuran tidak dapat diandalkan karena sangat tergantung pada kondisi cuaca. Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu diadakan penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan sebuah model pengeringan yang mampu mempresentase perilaku kentang selama pengeringan. Tujuan penelitian perbandingan untuk mendapatkan model pengeringan lapisan tipis yang sesuai dengan karakteristik kentang, khususnya untuk varietas Granola. Kentang yang telah diiris tips dikeringkan dengan menggunakan pengeringan menggunakan metode *dehumidifier* (Anonim, 2011)

Kentang yang dikenal orang ternyata telah melampaui perjalanan sejarah yang panjang .Bahkan ,ratusan tahun yang lalu kentang telah dikenal orang, pertamanya kentantang belum menyebar luas tumbuhnya masih terbatas ,yaitu di

daerah dingin saja. kemudian merambah ke daerah sedang (subtropis) dan akhirnya mencapai mencapai daerah panas (tropis). perpindahan dari suatu daerah ke daerah lain yang iklimnya berbeda tidak dengan proses yang cepat, tetapi melampaui bayak tahapan . pakar tumbuhan yang menyebar luaskan kentang untuk usaha tani,usaha pakar ini tdak semudah yang diduga.berbagai menghadang ,ada yang mengatakan kentang itu beracun bisa merusak pencernaan karena berasal dari tanah bahkan dikatakan dapat mengundang datangnya penyakit sipilis ,selain itu kentang dianggap hanya cocok untuk makanan hewan dan buat mereka yang menderita penyakit kusta Dari kentang olahan ini ,kemudian dikenal nama-nama kentang diamant ,cardinal ,dan priemere.kentang ini diintroduksi dari belanda,selain itu ,ada jenis serupa yang diintroduksi dari A sudahamerika Serikat .namanya belum diketahui , namun sudah dikembangkan di di daerah sekitar batu, trengalek, tengger, dan dataran tinggi lain di Jawa Timur.(Setiadi, Surya F.N, 2005)

kadar uap air pada kentang menggunakan siklus refrigerasi dengan sistem dehumidifikasi,

suhu *heater* yang digunakan bervariasi yaitu 80°C , 90°C dan 100°C.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Menganalisa suhu dan kelembapan udara yang digunakan untuk mengeringkan kentang dengan metode *dehumidifier*.
2. Untuk mengetahui persentase pengurangan kandungan uap air pada kentang dengan proses *dehumidifier*.

2. Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

2.1 Kentang

Solanium atau kentang merupakan tanaman hortikultura yang sangat berpotensi sebagai sumber karbohidrat untuk menopang diversifikasi pangan dan bahan baku industri.



Gambar 1. kentang

Bunganya berwarna kuning keputihan atau ungu tumbuh di ketiak daun teratas, dan berjenis kelamin dua. Benang sarinya berwarna kekuningan kuning dan melingkari tangkai. Putik ini biasanya cepat masak. Selain mempunyai organ-organ tersebut, ketang juga mempunyai organ umbi. Umbi tersebut berasal dari cabang samping yang masuk kedalam tanah. Cabang ini merupakan tempat penyimpanan karbohidrat, sehingga membengkak dan bisa dimakan. Umbi bisa mengeluarkan tunas dan nantinya akan membentuk cabang-cabang baru. (Setiadi, Surya F.N, 2005)

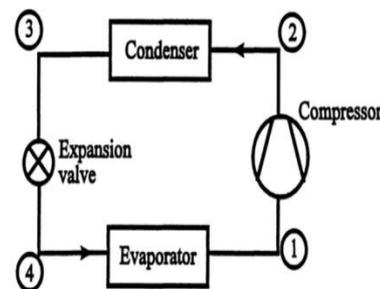
Kelembaban relatif lingkungan penyimpanan berpengaruh pada kualitas penyimpanan kentang, kelembaban kentang pada umumnya adalah 95% - 98%. (m.id-freshgarlic.com)

2.2 Sistem Refrigerasi Siklus Kompresi Uap

Secara umum refrigerasi didefinisikan sebagai proses mengurangi panas. Lebih spesifiknya refrigerasi adalah cabang ilmu yang berhubungan dengan proses mengurangi dan mempertahankan suhu ruang atau benda dibawah suhu disekitarnya. (Dossat Roy, J, 1961, Hal.71) Sistem tata udara atau pengkondisian udara (*air conditioning*) adalah penerapan sistem refrigerasi untuk menjaga temperatur permukaan atau ruangan pada sebuah bangunan agar tetap dingin selama pada musim panas. Sistem pengkondisian udara (refrigerasi) membuang panas dari sebuah sistem

atau ruangan ke lingkungan (luar). (Bill Whitman, 2008).

Siklus kompresi uap merupakan siklus yang terbanyak digunakan dalam sistem refrigerasi. Pada siklus ini uap ditekan, dan kemudian diembunkan menjadi cairan, lalu te kanannya diturunkan agar cairan tersebut dapat menguap kembali. (Stoecker.F.W., & Jones.W.J, 1982)



Gambar 2. Siklus dasar refrigerasi

2.3 Komponen Utama Sistem Refrigerasi

1. Kompresor

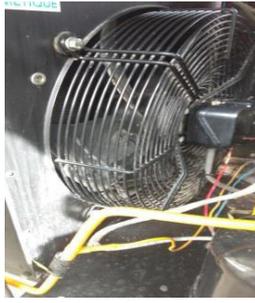
Kompresor adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menerima gas bertekanan rendah dari keluaran evaporator dan menaikkan tekanannya yang akan menuju ke kondensor. (A. R. Trott and T. Welch. 2000)



Gambar 3. Kompresor

2. Kondensor

Fungsi kondensor dalam siklus kompresi uap adalah menerima panas, gas yang bertekanan tinggi dari keluaran kompresor dan didinginkan untuk melepaskan *superheat* dan kemudian panas laten, sehingga refrigeran akan mengembun kemudian menjadi cair. Sebagai tambahan, cairannya biasanya sedikit *subcooled*. Hampir semua keadaan, media pendinginnya biasanya menggunakan udara atau air. (A. R. Trott and T. Welch. 2000)



Gambar 4. Kondensator

3. Katup Ekspansi

Fungsi katup ekspansi adalah untuk menurunkan suhu dan tekanan refrigeran dari sisi kondensasi bertekanan tinggi ke sistem bertekanan rendah evaporator. (A. R. Trott and T. Welch, 2000)



Gambar 5. Katup Ekspansi

4. Evaporator

Evaporator berfungsi untuk menerima refrigeran bertekanan rendah, cairan bersuhu rendah dari katup ekspansi dan mendekati kontak termal dengan beban. Refrigeran mengambil panas latennya dari beban dan evaporator meninggalkan sebagai gas kering. Evaporator diklasifikasikan menurut pola aliran refrigeran dan fungsinya. (A. R. Trott and T. Welch, 2000)



Gambar 6. Evaporator

2.3.1 Komponen Pendukung

1. Filter Drier

Filter Drier Ini menerima pendingin cair dari kondensator, menghilangkan kelembaban dan filter

hal-hal asing yang dapat masuk ke sistem. (Labtech.2012)

2. Manual Valve

Manual Valve (MV) disediakan untuk menutup dan membuka aliran secara manual. (Labtech.2012)

3. Accumulator

Accumulator berfungsi untuk saluran hisap dalam sistem pendingin adalah menahan persentase dari total biaya sistem dan mencegah selaput cair atau berlebihan pengenceran pendingin dari oli kompresor. (Labtech.2012)

4. Receiver

Receiver berfungsi sebagai tangki penyimpanan untuk cairan pendingin refrigeran dipompa keluar dan disimpan dalam cairan penerima selama perbaikan. (Labtech.2012)

5. Refrigerant Pressure Gauges

Refrigerant Pressure Gauges ada empat pengukuran tekanan untuk memantau tekanan kerja pendingin system. (Labtech.2012)

6. Sight Glass

Sight Glass digunakan untuk memantau keadaan keadaan wujud refrigeran dalam sistem pendingin. (Labtech.2012)

7. Dual pressure control

Dual pressure control yaitu terdiri dari kontrol tekanan tinggi dan tekanan rendah. ini adalah saklar kontrol listrik yang digunakan untuk melindungi kompresor. (Labtech.2012)

8. Access Valve

Access Valve itu di pasang di garis cairan sebelum *filter drier*. katup ini digunakan untuk mengeluarkan refrigeran pada sistem (Labtech.2012)

2.3.2 Komponen Elektrikal

1. Re-Heater

Re-Heater Pemanas ulang memiliki dua elemen pemanas listrik. Ketika diberi energi dengan 220-240 VAC, kapasitas pemanas adalah 0,5 kW, 1.0kW dan 1.5kW. Kapasitas dipilih oleh sakelar. Pengoperasian *Re-heater* dikendalikan oleh termostat. (Labtech.2012)

2. Pre-Heater

Pre-Heater untuk proses pemanas *Pre-Heater* memiliki dua elemen pemanas listrik. Ketika diberi energi dengan 220-240 VAC, kapasitas pemanas adalah 1 kW, 2 kW dan 3kW. (Labtech.2012)

2.3.3 Alat Ukur

1. Temperature Sensor

Temperature Sensor yaitu Beberapa sensor yang disediakan digunakan untuk mengukur suhu udara dan pendinginan suhu tabung. (Labtech.2012)

2. Humidity Sensor (hygrometer)

Humidity Sensor (hygrometer) Higrometer terdiri dari lima sensor yang dipasang pada *ducting* untuk pengukuran kelembaban relatif, Anda dapat melihat *ducting* dan diagram perpipaan. Itu layar dipasang pada panel dengan unit kelembaban relatif dalam persentase (%). (Labtech.2012)

3. *Air Velocity Sensor*

Air Velocity Sensor digunakan untuk mengukur kecepatan aliran udara dan satuan dalam m / s. Ini sensor dipasang pada saluran masuk dan saluran keluar saluran. Nilai kecepatan udara ditampilkan pada instrumen dan panel kontrol. (Labtech.2012)

4. *Refrigerant flow meter sensor*

Refrigerant flow meter sensor dipasang pada saluran cair sistem pendingin mengukur laju aliran zat pendingin. Tampilan digital dipasang pada panel untuk pantau nilainya (dalam liter per menit). (Labtech.2012)

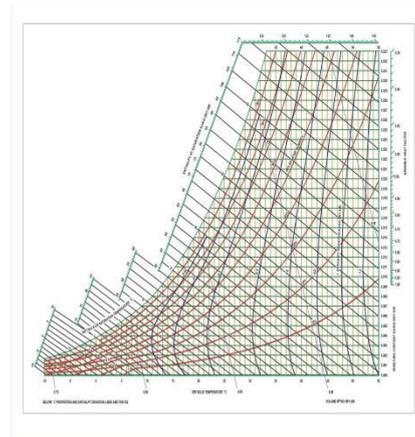
2.4 *Dehumidifier*

Dehumidifier yaitu alat yang berfungsi untuk mengurangi kandungan uap air dalam suatu ruangan, sehingga kadar kelembaban menjadi rendah dengan melalui proses yang dinamakan dehumidifikasi. Dehumidifikasi sendiri yaitu merupakan proses pengurangan kadar air di dalam udara. *dehumidifier* juga berasal dari kata *dehumidify* artinya mengurangi kelembapan. Kelembapan adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara. (Yudhy,dkk,2017)

Dehumidifier siklus kompresi adalah AC dengan blower tunggal yang menggerakkan udara lebih dulu evaporator dan kemudian di atas kondensor. Udara pertama kali lewat di atas evaporator, tempat didinginkan sampai titik embun menghilangkan air, dan kemudian udara yang sama melewati kondensor, di mana ia dipanaskan kembali ke suhu sedikit di atas suhu aslinya karena panasnya kompresor dan motor kipas. (Carter Stanfield And David Skavesb 2010)

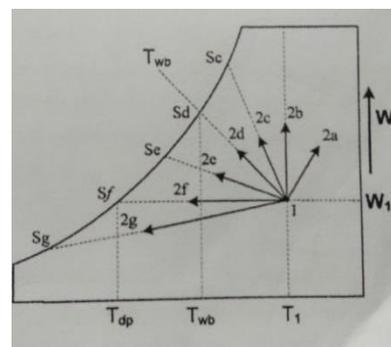
2.5 *Psikometrik*

Psikometri adalah representasi grafis dari sifat udara (Gambar 2.3). Grafik psikometri digunakan oleh para insinyur untuk merencanakan kinerja sistem ketika merancang sistem pendingin udara. Plot sistem memberikan gambaran visual tentang perubahan yang terjadi di udara yang melewati AC. (Carter Stanfield And David Skavesb, 2013)



Gambar 7. Psikometrik

2.6 *Sifat-Sifat Udara*



Gambar 8. Sifat-Sifat Udara

Proses 1 – 2a adalah proses *heating* dan *humidification*. Proses ini terjadi bila temperature permukaan air lebih tinggi dari temperature *dry bulb* udara. Untuk mendapatkan proses ini temperatur air harus dipanaskan oleh *heater*.

Proses 1 - 2b adalah proses *humidification*. Proses ini terjadi bila temperatur *heater*, karena umumnya air harus dipanaskan oleh *heater*. Permukaan air sama dengan temperatur *dry bulb* udara. Proses ini juga memerlukan *heating*, karena umumnya temperatur air lebih rendah dari temperatur *dry bulb* udara.

Proses 1 – 2c adalah proses *cooling* and *himidification*. Proses ini terjadi bila tempertur permukaan air lebih rendah dari temperatur *dry bulb* udara namun lebih tinggi dari temperatur *wet bulb*. Walaupun udara mengalami *cooling*, namun entalpi udara meningkat. Proses ini juga memerlukan *heater* karena umumnya temperatur air hampir sama dengan temperatur *wet bulb* udara.

Proses 1 – 2d adalah proses *adiabatic saturation*. Proses ini terjadi bila menggunakan air yang tidak dikondisikan (dipanaskan maupun didinginkan) atau dengan kata lain air alami. Pada proses ini terjadi proses *adibatic* pada udara, oleh karena entalpi udara konstan. Pada proses ini,

pengurangan kalor sensible udara sama dengan penambahan kalor-kalor dari uap air, sehingga entalpi udara konstan. Proses ini umum terjadi pada proses *evaporative cooling*.

Proses 1 – 2e adalah proses *cooling* dan *humidification*. Proses ini terjadi bila temperatur permukaan air lebih rendah dari temperatur wet bulb udara. Proses ini memerlukan *cooler*.

Proses 1 – 2f adalah proses *cooling*. Proses ini terjadi bila temperatur air sama dengan temperatur *dew point* udara. Proses ini memerlukan *cooler*.

Proses 1 – 2g adalah proses *cooling* and *dehumidification*. proses ini terjadi bila temperatur permukaan air rata-rata lebih rendah dari temperatur *dew point* udara. Proses ini memerlukan *cooling*. Proses ini serupa dengan proses udara bila melewati *cooling coil*.

2.7 Susut Bobot

Perhitungan bobot dilakukan berdasarkan persentase penurunan berat produk sejak awal hingga akhir penyimpanan, digunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Persentase Susut (\%)} = \frac{W_a - W_b}{W_a} \times 100\% \quad (1)$$

Untuk W_a merupakan berat awal kentang, sedangkan untuk W_b merupakan berat akhir kentang dan persentase (%) merupakan persentase susut pada kentang setelah dikeringkan.

3. Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam analisa ini adalah :

1. *Recirculating Air Conditioning*
2. Kunci L
3. Mistar
4. Timbangan Digital
5. Pisau
6. Kentang

4. Metodologi Penelitian



Gambar 9. Diagram alir

5. Data hasil penelitian

Tabel 1. Persentase Susut Pada Temperatur 60°C

NO	Percobaan di Temperature 80°C(Menit)	Berat Produk		Persentase Susut(%)
		Berat Sebelum Percobaan(gram)	Berat Sesudah Percobaan(gram)	
1	Sampel 1(60)	100	64	36
2.	Sampel 2(120)	100	38	62
3.	Sampel 3(180)	100	21	79
4.	Sampel 4(240)	100	15	85
5.	Sampel 5(300)	100	14	86

Tabel 2. Persentase susut pada temperatur 80°C

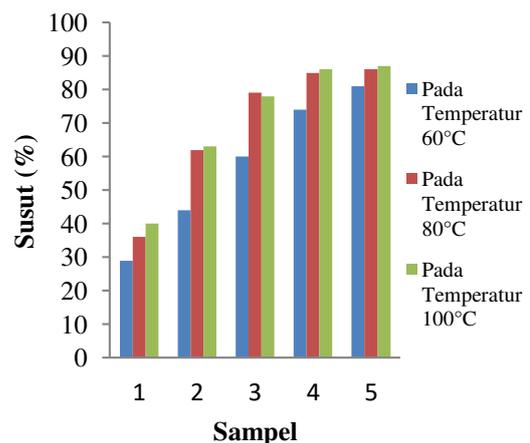
NO	Percobaan di Temperature 60°C(Menit)	Berat Produk		Persentase Susut(%)
		Berat Sebelum Percobaan(gram)	Berat Sesudah Percobaan(gram)	
1	Sampel 1(60)	100	71	29
2.	Sampel 2(120)	100	56	44
3.	Sampel 3(180)	100	40	60
4.	Sampel 4(240)	100	26	74
5.	Sampel 5(300)	100	19	81

Tabel 3. Persentase susut pada temperatur 100°C

NO	Percobaan di Temperature 100°C(menit)	Berat Produk		Persentase Susut(%)
		Berat Sebelum Percobaan(gram)	Berat Sesudah Percobaan(gram)	
1	Sampel 1(60)	100	60	40
2.	Sampel 2(120)	100	37	63
3.	Sampel 3(180)	100	22	78
4.	Sampel 4(240)	100	14	86
5.	Sampel 5(300)	100	13	87

6. Pembahasan

Grafik hasil gabungan pengeringan kentang



Gambar 11. Diagram hasil gabungan Pengeringan kentang

Di dapatkan hasil pembahasan pada pengurangan kadar uap air pada kentang menggunakan metode dehumidifier dapat di jelaskan sebagai berikut:

Percobaan menggunakan metode *dehumidifier* pada temperatur 60°C dengan waktu 60 menit di dapatkan suhu 22,7°C kelembaban 21%, waktu 120 menit didapatkan suhu 22,°C dan kelembaban sebesar 21%, waktu 180 menit didapatkan suhu 22,6°C dan kelembaban 21%, waktu 240 menit didapatkan suhu 23°C dan kelembaban 21%, waktu 300 menit didapatkan suhu 22,3°C dan kelembaban 21%. pada temperatur 80°C dengan waktu 60 menit didapatkan suhu 25,3°C kelembaban 22%, waktu 120 menit didapatkan suhu 24,7°C dan kelembaban sebesar 22%, waktu 180 menit didapatkan suhu 23,2°C dan kelembaban 21%, waktu 240 menit didapatkan suhu 23,6°C dan kelembaban 22%, waktu 300 menit didapatkan suhu 22,8°C dan kelembaban 22%. pada temperatur 100°C dengan waktu 60 menit didapatkan suhu 23,5°C kelembaban 22%, waktu 120 menit didapatkan suhu 24,5°C dan kelembaban sebesar 20%, waktu 180 menit didapatkan suhu 23,4°C dan kelembaban 22%, waktu 240 menit didapatkan suhu 24,3°C dan kelembaban 21%, waktu 300 menit didapatkan suhu 23°C dan kelembaban 21%.

Jadi persentase susut kadar uap air pada kentang yang paling banyak menyusut adalah pada temperatur 100°C pada sampel 5, menit ke 300

7. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa pengukuran data dan pembahasan proses pengurangan kadar uap air pada kentang, dengan percobaan menggunakan metode *dehumidifier* dengan *temperature* yang berbeda beda yaitu 60°C 80°C dan 100°C, maka dapat ditarik kesimpulan sabagai berikut:

- a. Analisa suhu dan kelembaban udara pada kentang menggunakan metode dehumidifier di dapatkan suhu dan kelembaban yang paling tinggi adalah pada temperatur 100°C pada sampel 5, menit ke 300.
- b. Persentase Susut pada kentang yang paling besar menggunakan metode dehumidifier adalah 87 % menit ke 300 di temperatur 100°C

Daftar Pustaka

- A.R. Trott and T. Welc. 2000. *Refigeration and Air conditioning*. Delhi: Butter Worth – Heineman.
- Anonim. 2011. *Pengering Kentang Secara Mekanis*.
- Ali Asgar. 2014. pengaruh suhu penyimpanan dan waktu pengkondisian untuk mempertahankan kualitas kentang kualivar margahayu. *Jurnal hort*. Berita Biologi Volume 13 Nomor 3.
- Bill Whitman 'et a. 2008. *Refrigeration dan Air Conditioning*. Delmar, Cengge, Leaning.
- Carter Stanfield And David Skavesb. 2010. *Fundamentals Of HVACR. Second Edition Us Amerika: Person Edition*.
- Carter Stanfield And David Skaves. 2013. *Fundamentals Of HVACR. Second Edition Us Amerika: Person Edition*.
- Labtech. 2012. *RAD,RAC –A Recirclating Air conditining Trainer Ekperimen Manual*. Labtech Internasional LTD. Batam.
- Mulyadi. 2001. *Sistem Akuntansi*. Selemba Empat. Jakarta
- ROY J.DOSSAT, Associate Professo. 1961. *Refrigeration and Air Conditioning*. University of houston, And Texas.
- Stoeker , Jones. 1982. *Refrigeration And Air Conditioning*. New York: The McGaw – HI, Inc.
- Setiadi, Surya F.N. 2005. *Varietas dan pembudidayaan*. Penebar Swadaya, anggota Ikapi Redaksi: Wisma Hijau, Jl. Raya Bogor Km 30, Mekarsari, Cimanggis, Depok 16952.
- Yudhy Kurniawan, Ruslani, Fadil Akbar Anggriawan. 2017. *Teknologi Volume 3*, Nomor 1.