

KAJIAN PENGERINGAN BUAH PINANG BELAH MENGUNAKAN MESIN PENGERING TIPE ROTARI DENGAN SUMBER PANAS DARI API KOMPOR BERBAHAN BAKAR OLI BEKAS

¹Iman Syahrizal, ²Irma Fahrizal Butsi Ningsih

¹Politeknik Negeri Sambas, Jl. Raya Sejangkung Sambas

²Politeknik Negeri Sambas, Jl. Raya Sejangkung Sambas

Email Korespondensi: imansyahrizal22@gmail.com

ABSTRAK

Pengeringan buah pinang dengan cara menjemur memang cukup sederhana dan murah, namun cara ini memerlukan waktu yang cukup lama yaitu sekitar 10 sampai 20 hari (Erawati, 2006) tergantung pada kondisi cuaca. Selain itu pengeringan buah pinang dengan cara menjemur juga akan berdampak terhadap kualitas biji pinang yang kurang baik karena terjadinya perubahan cuaca akan mengakibatkan proses pengeringan menjadi kurang optimal yang bisa membuat biji pinang berjamur dan menjadi busuk sehingga mutu biji pinang menjadi turun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengeringan buah pinang belah menggunakan mesin pengering tipe rotari dengan sumber panas dari api kompor. Variabel yang diamati dalam penelitian ini terdiri dari periode waktu perubahan fase pengeringan, laju pengeringan, susut bobot, perubahan tekstur dan perubahan warna biji pinang yang dihasilkan dari proses pengeringan. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan memperhatikan dua faktor utama yang dapat mempengaruhi proses pengeringan yaitu suhu dan laju aliran udara yang dihembuskan ke dalam ruang pengering. Pengurangan bobot buah dari proses pengeringan dihitung berdasarkan bobot awal dikurangi dengan bobot akhir setelah dikeringkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengeringan buah pinang mengalami tiga fase yang terdiri dari fase penyesuaian awal yang terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 1 sampai jam ke 3 dengan laju pengeringan maksimum 0,8 kg/jam, fase laju konstan yang terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 3 sampai jam ke 4 dengan laju pengeringan 1 kg/jam, dan fase laju menurun yang terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 4 sampai jam ke 10 dengan rata-rata laju pengeringan sebesar 0,1 kg/jam. Perubahan fase pengeringan berbanding lurus dengan penyusutan bobot buah pinang, susut bobot terbesar terjadi pada fase penyesuaian awal yaitu sebesar 12% di periode waktu pengeringan jam ke 3. Pada fase penyesuaian awal, kulit luar (epicarp) mulai mengerut, warna kulit berubah menjadi kecoklatan, biji (endocarp) mulai terlepas dari lapisan sabut (mesocarp), warna biji masih normal. Pada fase laju konstan warna kulit luar semakin gelap dan kusam, biji mulai ada yang retak akibat kadar air yang semakin berkurang. Pada fase laju menurun lapisan biji yang terpisah dari lapisan sabut semakin besar, retak pada biji semakin bertambah, serat putih pada biji berubah menjadi warna hitam.

Kata kunci : mesin pengering, pinang belah, susut bobot, tekstur, warna biji

1. PENDAHULUAN

Proses pengeringan buah pinang selama ini masih banyak yang dilakukan dengan secara konvensional yaitu dengan menjemur buah secara langsung di bawah sinar matahari. Buah yang dijemur ada yang masih utuh (buah bulat) dan ada juga yang sudah dibelah menjadi dua bagian dengan tujuan agar buah cepat kering (Miftahorrachman, dkk, 2015). Proses pengeringan dengan cara menjemur memang cukup sederhana dan murah, namun cara ini memerlukan waktu yang cukup lama yaitu sekitar 10 sampai 20 hari (Erawati, 2006) tergantung pada kondisi cuaca. Selain itu

pengeringan buah pinang dengan cara menjemur juga akan berdampak terhadap kualitas biji pinang yang kurang baik karena terjadinya perubahan cuaca akan mengakibatkan proses pengeringan menjadi kurang optimal yang bisa membuat biji pinang berjamur dan menjadi busuk sehingga mutu biji pinang menjadi turun.

Berbagai penelitian tentang rancang bangun mesin pengering buatan telah banyak dilakukan untuk mempercepat waktu pengeringan dan meningkatkan mutu biji pinang. (Syahrizal, dkk, 2023) telah melakukan rancang bangun mesin pengering buah pinang tipe rotari. Prinsip kerja mesin pengering ini adalah dengan cara menghembuskan udara panas dari tungku pembakaran kedalam silinder ruang pengering yang berputar. Hasil rancang bangun mesin pengering di uji coba pada buah pinang tua yang masih utuh (buah bulat) dengan kapasitas 10 kg. Hasil uji kinerja mesin pengering mampu menurunkan massa buah pinang 5,5 kg dengan laju pengeringan 0,785 kg/jam pada buah pinang basah. Pengurangan kadar air buah pinang yang dikeringkan berbanding lurus dengan pengurangan massa. Dimana selama 7 jam proses pengeringan kadar air buah pinang berkurang 55% dengan laju pengurangan 7,85 %/jam.

Berdasarkan hal tersebut maka dipandang perlu untuk melakukan kajian pada pengeringan buah pinang yang dibelah dua bagian. Buah yang dibelah akan memiliki luas permukaan lebih besar. (Muhardityah, dkk, 2014) mengungkapkan bahwa yang berpengaruh dalam proses pengeringan salah satunya adalah luas penampang bahan yang akan dikeringkan. Dengan luas permukaan yang lebih besar maka diduga proses pengeringan biji pinang akan semakin cepat.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan memperhatikan tiga faktor utama yang dapat mempengaruhi proses pengeringan buah yaitu laju aliran udara di dalam ruang pengering, suhu dan waktu.

2.1 Prosedur Penelitian

a) Persiapan mesin pengering

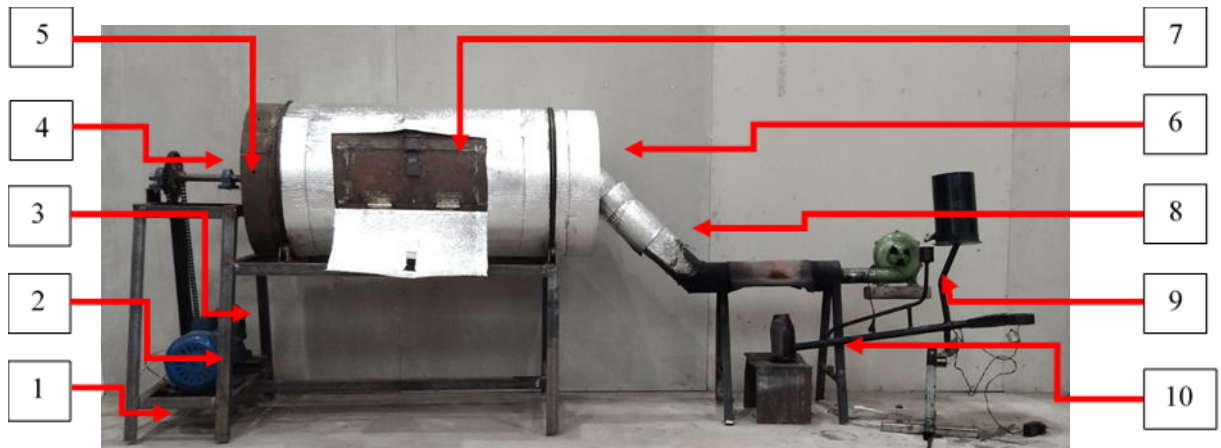
Persiapan mesin pengering dilakukan untuk memastikan kondisi mesin pengering dapat bekerja dengan baik dan ketersediaan bahan bakar kompor untuk melakukan proses pengeringan tercukupi.

b) Persiapan buah pinang

Persiapan buah pinang adalah sebagai berikut : 1) buah pinang yang akan dikeringkan adalah buah yang sudah tua dan berwarna orange. 2) buah pinang disortir secara manual untuk menyeragamkan ukuran buah dan melepaskan tangkai buah yang masih ada agar tidak menambah bobot. 3) buah dibelah menjadi dua bagian dengan menggunakan alat pembelah buah pinang. 4) buah yang sudah dibelah selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan digital sebanyak 10 kg.

c) Prosedur pengamatan

Prosedur pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya: 1) mengukur laju aliran udara yang dihembuskan dari blower melalui pipa saluran udara dengan cara menempatkan Anemometer di depan permukaan pipa saluran udara. Pengukuran laju aliran udara hanya dilakukan sekali selama proses pengeringan yaitu sebelum proses pengeringan di mulai. 2) mengukur suhu udara didalam ruang pengering menggunakan Thermocouple Thermometer setiap satu jam sekali sampai mendapatkan bobot buah yang konstan. 3) mengukur bobot buah menggunakan timbangan digital setiap satu jam sekali selama proses pengeringan. 4) mengukur waktu proses pengeringan menggunakan jam digital setiap satu jam skali sampai mendapatkan bobot buah yang konstan.



3. Gambar 1. Mesin pengering buah pinang tipe rotari

Keterangan gambar :

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Rangka mesin | 6. Silinder ruang pengering |
| 2. Motor penggerak | 7. Pintu keluar masuk buah |
| 3. Gearbox reducer | 8. Pipa saluran udara |
| 4. Transmisi gear dan rantai | 9. Blower peniup udara |
| 5. Poros silinder ruang pengering | 10. Kompor pemanas |

Spesifikasi mesin pengering buah pinang tipe rotari yang digunakan adalah sebagai berikut :

Dimensi	:	Panjang 270 cm, lebar 72 cm, tinggi 11cm
Penggerak	:	Dinamo penggerak 1 phase, 1 HP, 1400 rpm
Transmisi	:	Gear dan Rantai
Gearbox reducer	:	1 : 60
Blower	:	3000 – 3600 rpm, 2 ichi
Slinder ruang pengering	:	Panjang 108 cm, diameter 52 cm
Putaran slinder ruang pengering	:	9 rpm
Poros	:	1 inchi x 40 cm
Pillow block bearing	:	P 205
Rangka	:	Besi profil L 4 x 4 cm
Pipa saluran udara panas	:	Pipa steam Ø 4,5 inchi
Pipa pemanas	:	Pipa steam Ø ¾ inchi, 6 x 40 cm
Sumber panas	:	Nyala api kompor
Bahan bakar	:	Oli bekas

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengeringan Buah Pinang

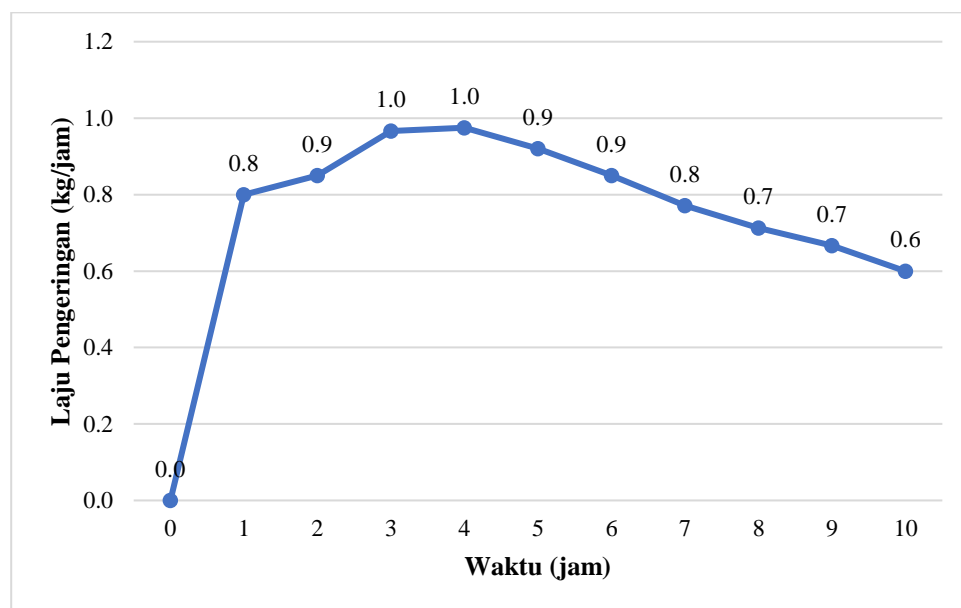
Penelitian ini dilakukan terhadap buah pinang tua yang berwarna orange dan buah dibelah menjadi dua bagian. Bobot buah pinang sebelum dikeringkan adalah 10 kg. Pengeringan dilakukan dengan cara konveksi menggunakan udara panas yang di alirkan searah kedalam ruang pengering yang berputar. Lama pengeringan ditentukan sampai bobot buah konstan dengan laju aliran udara 10,74 m³/dt. Data hasil pengeringan buah pinang belah diperlihatkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Pengeringan Buah Pinang

Waktu pengeringan (jam)	Laju aliran udara di dalam ruang pengering (m ³ /dt)	Suhu udara di dalam ruang pengering (°C)	Bobot awal buah pinang (kg)	Bobot buah pinang setelah dikeringkan (kg)

0		70		10
1		75		9,2
2		74		8,3
3		77		7,1
4		76		6,1
5	10,74	75	10	5,4
6		81		4,9
7		94		4,6
8		90		4,3
9		98		4,0
10		92		4,0

Tabel 1 memberikan informasi bahwa proses pengeringan buah pinang berlangsung dengan suhu yang berfluktuasi. Suhu awal proses pengeringan adalah 70°C dan berakhir pada suhu 92°C dalam waktu 10 jam, pada kondisi ini buah pinang yang dikeringkan sudah mencapai bobot konstan di 4 kg. Suhu udara di dalam ruang pengering dipengaruhi oleh nyala api kompor, jika nyala api kompor besar maka suhu udara di dalam ruang pengering akan naik, dan jika nyala api kompor mengecil maka suhu udara di dalam ruang pengering akan turun. Suhu udara di dalam ruang pengering memberi pengaruh terhadap laju pengeringan buah pinang akibat terjadinya penguapan kandungan air dari dalam buah sehingga buah mengalami susut bobot. Hasil perhitungan laju pengeringan buah pinang dalam waktu 10 jam ditampilkan dalam bentuk grafik pada gambar 2.

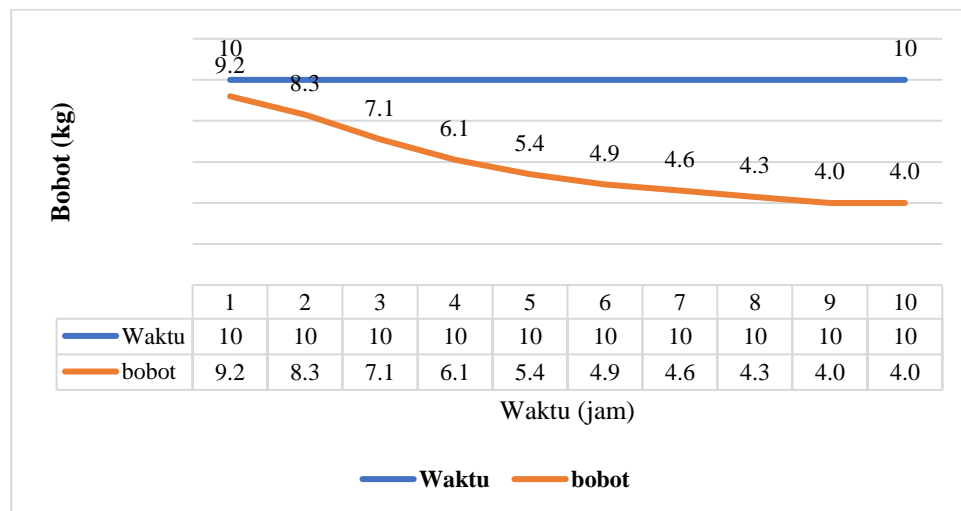


Gambar 2. Kurva laju pengeringan buah pinang dalam waktu 10 jam

Kurva di atas memperlihatkan bahwa proses pengeringan buah pinang terjadi dalam tiga fase diantaranya fase penyesuaian awal, fase laju konstan dan fase laju menurun. Fase penyesuaian awal adalah merupakan fase awal keluarnya air dari dalam buah pinang, fase ini terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 1 sampai jam ke 3 dengan laju pengeringan maksimum 0.8 kg/jam. Fase laju konstan adalah fase terjadinya penguapan bebas, dimana kecepatan penguapan air dari dalam buah dipengaruhi oleh variabel proses pengeringan yang terdiri dari suhu, kelembaban udara dan kecepatan udara di dalam ruang pengering. fase ini terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 3 sampai jam ke 4 dengan laju pengeringan 1 kg/jam. Fase laju menurun adalah fase dimana penguapan air mengalami penurunan karena kandungan air dalam buah yang sudah jauh berkurang sehingga air semakin sulit untuk keluar. Fase ini terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 4 sampai jam ke

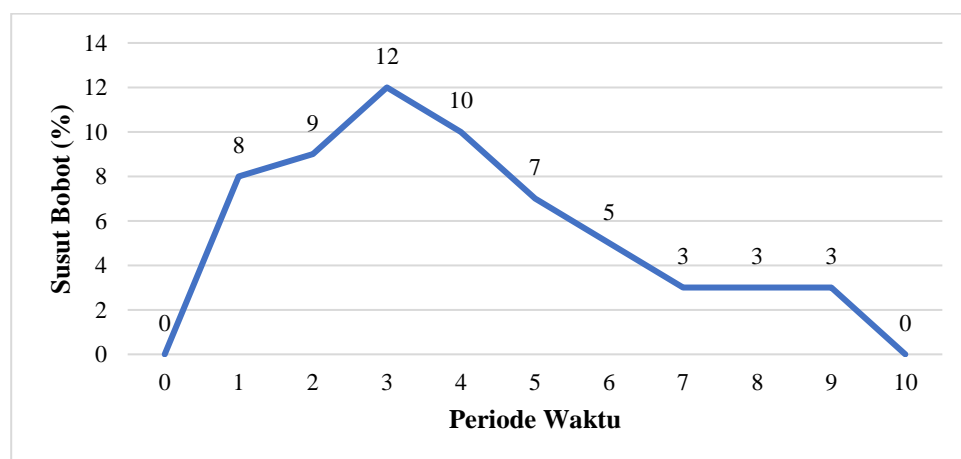
10 dengan rata-rata laju pengeringan sebesar 0,1 kg/jam. Dengan demikian grafik laju pengeringan buah pinang yang dihasilkan dari penelitian ini lebih didominasi oleh periode laju menurun. Fenomena ini memberi penjelasan bahwa kecepatan penguapan kandungan air dari dalam buah pinang tidak lagi dipengaruhi oleh variabel proses pengeringan namun sangat dipengaruhi oleh karakteristik buah pinang yang dikeringkan. Asiah Nurul dan Djaeni Mohamad, 2021 menjelaskan bahwa yang dimaksud karakteristik pangan terdiri dari komposisi, kadar air, bentuk, ukuran, ketebalan, positas, difusifitas, konduktifitas, dan lain-lain.

Hasil pengeringan buah pinang ditampilkan dalam bentuk grafik hubungan waktu terhadap bobot buah pinang pada gambar 3.



Gambar 3. Kurva hubungan waktu terhadap bobot buah pinang

Kurva di atas menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka bobot buah pinang semakin menurun dan mencapai bobot konstan pada periode waktu pengeringan jam ke 9 sampai jam ke 10 yaitu pada bobot 4 kg. Hasil ini menguatkan pernyataan Yunita Mulya, dkk, 2015, yang menyatakan bahwa semakin lama waktu pengeringan menyebabkan jumlah massa cairan yang diuapkan semakin banyak, sehingga kehilangan bobot akan semakin tinggi. Persentase susut bobot tertinggi terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 3 yaitu sebesar 12% seperti diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Kurva Periode waktu susut bobot buah pinang

Tekstur Dan Warna Biji Pinang






Lamanya waktu pengeringan memberi pengaruh terhadap perubahan tekstur dan warna biji pinang. Perbandingan tekstur dan warna biji pinang sebelum dikeringkan dan setelah dikeringkan diperlihatkan secara visual dalam bentuk photo yang diambil menggunakan kamera handphone seperti terlihat pada gambar 5.









Gambar 5. (a) perbandingan tekstur dan warna kulit buah pinang (b) perbedaan tekstur dan warna biji pinang

Perubahan tekstur dan warna biji pinang setiap jam diperlihatkan pada tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Tekstur Dan Warna Biji Pinang Selama Proses Pengeringan

Waktu Pengeringan (jam)	Struktur fisik Buah Pinang	Bobot (kg)	Susut Bobot (%)	Ciri-Ciri Fisik Buah
0		10	0	Buah pinang sebelum dikeringkan Kulit luar (<i>Epicarp</i>) berwarna orange, lapisan sabut (<i>mesocarp</i>) tebal, biji (<i>endocarp</i>) berwarna coklat cerah dan menempel dengan <i>mesocarp</i> , <i>endosperm</i> berwarna putih
1		9,2	8	Pada periode waktu pengeringan jam ke 1, air di dalam buah mulai mengalami peningkatan suhu sehingga terjadi penguapan awal yang menyebabkan lapisan sabut (<i>mesocarp</i>) sedikit mengerut dan terasa lembut, bobot buah turun 8% dari 10 kg menjadi 9,2 kg
2		8,3	9	Pada periode waktu pengeringan jam ke 2, lapisan sabut (<i>mesocarp</i>) semakin kering dan mengerut akibat penguapan air yang semakin banyak, bobot buah turun sebesar 9% dari 9,2 kg menjadi 8,3 kg
3		7,1	12	Pada periode waktu pengeringan jam ke 3, warna kulit luar (<i>epicarp</i>) mulai berubah dari orange menjadi kecoklatan, biji (<i>endocarp</i>) mulai terpisah dari lapisan sabut (<i>mesocarp</i>), tekstur buah semakin kering karena terjadi pengurangan bobot sebesar 12% dari 8,3 kg menjadi 7,1 kg
4		6,1	10	Pada periode waktu pengeringan jam ke 4, warna kulit luar (<i>epicarp</i>) berubah menjadi semakin gelap dan kusam, biji (<i>endocarp</i>) mulai terpisah dari lapisan sabut (<i>mesocarp</i>), tekstur buah semakin kering dan biji (<i>endocarp</i>) ada yang retak akibat kelembaban di dalam ruang pengering yang

				semakin berkurang. Bobot buah turun sebesar 10% dari 7,1 kg menjadi 6,1 kg
5		5,4	7	Pada periode waktu pengeringan jam ke 5, lapisan sabut (mesocarp) dan biji (endocarp) semakin kering dan sudah ada yang retak. Susut bobot semakin kecil yaitu 7% dari bobot 6,1 kg menjadi 5,4 kg
6		4,9	5	Pada periode waktu pengeringan jam ke 6, lapisan biji (endocarp) yang terpisah dari lapisan sabut (mesocarp) semakin besar, retak pada biji semakin bertambah, warna coklat pada biji sudah ada yang berubah menjadi semakin gelap, susut bobot semakin kecil yaitu 5% dari bobot 5,4 kg menjadi 4,9 kg
7		4,6	3	Pada periode waktu pengeringan jam ke 7, lapisan biji (endocarp) yang terpisah dari lapisan sabut (mesocarp) semakin besar, warna coklat pada biji menjadi semakin gelap, endosperm putih berubah menjadi kecoklatan. Susut bobot yang terjadi semakin kecil dari periode sebelumnya yaitu 3% dari bobot 4,9 kg menjadi 4,6 kg
8		4,3	3	Pada periode waktu pengeringan jam ke 8, lapisan biji (endocarp) yang terpisah dari lapisan sabut (mesocarp) semakin besar, warna coklat pada biji menjadi semakin gelap dan sudah ada yang berwarna hitam, ini artinya buah sudah sangat kering dan kelembaban ruang pengering semakin kecil, endosperm putih berubah menjadi kecoklatan. Susut bobot yang terjadi sama dengan periode sebelumnya yaitu 3% dari bobot 4,6 kg menjadi 4,3 kg
9		4,0	3	Pada periode waktu pengeringan jam ke 9, lapisan biji (endocarp) yang terpisah dari lapisan sabut (mesocarp) semakin besar, warna coklat pada biji menjadi semakin gelap dan sudah ada yang berwarna hitam, ini artinya buah sudah sangat kering dan kelembaban ruang pengering semakin kecil, endosperm putih berubah menjadi kecoklatan dan sebagian ada yang hitam. Susut bobot yang terjadi sudah tidak ada lagi, sama dengan periode sebelumnya yaitu 3% dari bobot 4,3 kg menjadi 4,0 kg
10		4,0	0	Pada periode waktu pengeringan jam ke 10, biji (endocarp) sudah terlepas dari lapisan sabut (mesocarp), retak pada biji semakin besar, warna biji pinang semakin gelap dan sudah ada yang berwarna hitam, sebagian endosperm ada yang menjadi hitam. Susut bobot yang terjadi sudah tidak ada lagi yaitu 0%, bobot buah tetap pada kondisi 4 kg.

Biji pinang yang dihasilkan dari proses pengeringan menggunakan mesin mesin pengering tipe rotari di perlihatkan pada gambar 6.



(a)



(b)

Sumber gambar : Hartono dkk, 2016

Gambar 6. (a) biji pinang yang diperoleh dari hasil pengeringan (b) biji pinang dengan kualitas baik

Gambar 6 (a) memperlihatkan bahwa biji pinang yang dihasilkan berwarna coklat tua dan memiliki corak yang gelap. Hartono dkk, 2016 menyatakan bahwa biji pinang yang berwarna coklat tua adalah buah dengan kualitas rendah. Sedangkan biji pinang belah berkualitas baik memiliki ciri berwarna coklat muda dan bercorak putih, seperti terlihat pada gambar 3.6 (b).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengeringan buah pinang mengalami tiga fase yang terdiri dari fase penyesuaian awal yang terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 1 sampai jam ke 3 dengan laju pengeringan maksimum 0.8 kg/jam, fase laju konstan yang terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 3 sampai jam ke 4 dengan laju pengeringan 1 kg/jam, dan fase laju menurun yang terjadi pada periode waktu pengeringan jam ke 4 sampai jam ke 10 dengan rata-rata laju pengeringan sebesar 0,1 kg/jam.
2. Perubahan fase pengeringan berbanding lurus dengan penyusutan bobot buah pinang, susut bobot terbesar terjadi pada fase penyesuaian awal yaitu sebesar 12% di periode waktu pengeringan jam ke 3.
3. Perubahan fase pengeringan memberi pengaruh terhadap perubahan tekstur dan warna biji pinang. Pada fase penyesuaian awal, kulit luar (*epicarp*) mulai mengerut, warna kulit berubah menjadi kecoklatan, biji (*endocarp*) mulai terlepas dari lapisan sabut (*mesocarp*), warna biji masih normal. Pada fase laju konstan warna kulit luar semakin gelap dan kusam, biji mulai ada yang retak akibat kadar air yang semakin berkurang. Pada fase laju menurun lapisan biji yang terpisah dari lapisan sabut semakin besar, retak pada biji semakin bertambah, serat putih pada biji berubah menjadi warna hitam.

REFERENSI

- Asiah Nurul dan Djaeni Mohamad., 2021. *Konsep Dasar Proses Pengeringan Pangan*. AE Publishing. Malang.
- Erawati, 2006. *Karakteristik Pengeringan Pinang Pada Pengeringan Konvektif*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas. Padang .
- Geankoplis., 1993. *Transport Process And Unit Operations*. Third Edition. University of Minnesota.
- Hartono Puji, Trismiyati., 2016. *Klasifikasi Biji Pinang Belah Pada Pengembangan Mesin Sortir Pinang Menggunakan Pengolahan Citra Digital*. Jurnal Riset Industri. Vol. 10. No. 2. Hal. 61-69.
- Muhardityah, dkk., 2014. *Pengujian Performansi Mesin Pengering Produk Pertanian Sistem Tenaga surya Tipe Kolektor Bersirip*. Jurnal Dinamis. Vol. 9. No. 1. Hal. 67-74.
- Miftahorrahman, Ir. dkk., 2015. *Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Pinang*. Balai Penelitian Tanaman Palma. Bogor.

- Okputra Marta Adef., 2020. *Analisis Mutu Fisik Pinang (Areca Catechu L) Varietas Thailand Dengan Lama Pengeringan Yang berbeda*. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Standar Nasional Indonesia., 1994. Biji Pinang. SNI 01-3450.
- Saidi dan Wulandari., 2019. *Pengeringan Sayuran dan Buah-Buahan*. Umsida Press. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Syahrizal, dkk., 2023. *Rancang Bangun Mesin Pengering Buah Pinang Tipe Rotari Dengan Sumber Panas Api Kompor Berbahan Bakar Oli Bekas*. Jurnal Armatur. Vol. 4. No. 1. Hal. 47-53.
- Yunita Mulya, dkk., 2015. *Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Mutu Manisan Kering Buah Carca*. Jurnal Konfersi. Vol. 4. No. 2. Hal. 17-28.