Jurnal Agricultural Biosystem Engineering
https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/ABE/index
ISSN 2830-4403
Received: February 5, 2023
Accepted: February 15, 2023
Vol. 2, No. 1, February 19, 2023: 85-97
DOI: http://dx.doi.org/10.23960/jabe.v2i1.6873

Mempelajari Pengeringan Lapis Tipis Pisang Ambon

Study on Drying of Thin Layer Ambon Banana

Linasari[1], Tamrin[1]*, Winda Rahmawati[1], Sapto Kuncoro [1]

[1]Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung

*Corresponding Author: tamrinajis62@gmail.com

Abstract. *This research aims to study the effect of temperature and banana varieties on changes in physical and chemical properties of banana's sale after drying. The study was conducted by an experimental method with two treatments namely drying temperature and banana varieties. The parameters observed were initial water content, equilibrium water content (Me), drying constants (k), vitamin C, and color. The results showed that the banana varieties (Green Ambon and White Ambon) did not affect the drying time, equilibrium water content (Me), and drying constants but did affect the final water content, vitamin C, and the panelists' preference level towards the sale colors of bananas produced. While the drying temperature used affects all observed parameters. Low temperature (± 50 °C) is the optimal temperature because the temperature produces yellowish-brown banana color (Cinnamon) on both banana varieties with a preference level of 44.45% very like, the final water content of 15.28% bb with a long drying time of 38.67 hours on Green Ambon bananas, while on White Ambon bananas are 55.56% like, the final water content of 16.55% bb and drying time of 38.50 hours.*

Keywords*: Banana Sale, Chemical Properties, Drying, Physical, Thin Layer.*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara produsen pisang ke enam di dunia dengan kontribusi sebesar 5,67% dari total produksi pisang dunia. Berdasarkan data rata-rata produksi pisang pada tahun 2011 hingga 2015, terdapat 11 (sebelas) provinsi sentral produksi pisang di Indonesia yang memberikan kontribusi hingga 88,07%. Provinsi Lampung merupakan provinsi yang memberikan kontribusi terbesar ke tiga yaitu sebesar 18,20%. Pada tahun 2015 produksi pisang di Provinsi Lampung banyak disuplai dari Kabupaten Pesawaran yaitu sebanyak 999.894 ton atau 51,61%, dan dengan

dua kabupaten lainnya yang memberikan kontributor terbesar yaitu Kabupaten Lampung Timur sebesar 23,46% (454.431 ton) dan Kabupaten Lampung Selatan dengan kontribusi 22,02% (56.328 ton). Sisanya sebesar 2,91% merupakan kontribusi dari kabupaten lainnya (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016).

Menurut Ridhyanty, dkk (2015) pisang merupakan salah satu buah *klimaterik*, dimana proses pematangan masih dapat terjadi setelah dilakukan pemanenan buah. Karena kondisi ini buah-buah *klimaterik* dapat dipanen sebelum terjadi pematangan. Pada buah *klimaterik* terjadi peningkatan laju respirasi yang mencolok bersamaan dengan proses pematangan disertai perubahan-perubahan fisik maupun kimiawi pada buah, sehingga menyebabkan buah menjadi cepat rusak. Wiyati, (2003) menyatakan bahwa pisang hanya dapat disimpan paling lama 15 hari setelah pemanenan apabila tidak dilakukan tindakan khusus. Oleh karena itu perlu diupayakan pengolahan pisang menjadi produk lain yang memiliki daya simpan yang lebih tahan lama dan tetap mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Salah satu produk olahan pisang yang ada di masyarakat adalah sale pisang.

Sale pisang adalah produk olahan pisang yang dibuat dengan proses pengeringan atau pengasapan. Sale memiliki rasa dan aroma yang khas yang tidak dimiliki oleh olahan pisang lainnya. Mutu sale pisang sangat dipengaruhi oleh warna, rasa, aroma, kekeyalan, dan daya simpannya (Putri, dkk., 2015). Selain dapat memperpanjang masa simpan olahan pisang juga dapat memberikan keuntungan kepada para petani pisang karena nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan pisang segar. Menurut Nurdahlia (2015) sale pisang merupakan salah satu produk yang dibuat dari buah pisang matang yang diawetkan dengan cara pengeringan sampai mencapai kadar air tertentu. Putri, dkk (2015) menyatakan bahwa kriteria sale pisang yang disukai konsumen merupakan sale pisang yang memiliki warna kuning kecoklatan, mengkilap, memiliki rasa manis, tidak berbau aneh, dan tidak berjamur. Warna sale yang baik adalah cokelat kekuningan atau cokelat, utuh, dan baunya normal. Kadar air 15 - 20 % merupakan kadar air maksimum yang masih ditoleransi dalam penyimpanan sale pisang.

Pengeringan sale pisang dapat dilakukan dengan pengeringan secara alami menggunakan sinar matahari atau dengan bantuan alat pengering buatan. Menurut Afifah, dkk (2015) pengeringan secara alami menggunakan sinar matahari dapat menghemat lebih banyak energi dan biaya dibandingkan dengan pengering industri lainnya. Selain itu, pengeringan matahari menghasilkan produk berkualitas tinggi, ramah lingkungan dengan emisi CO2 yang rendah. Namun pengeringan menggunakan sinar matahari akan sangat tergantung cuaca dan membutuhkan waktu lama. Oleh karena itu dilakukan pengeringan sale pisang menggunakan oven agar dihasilkan mutu yang baik dan tidak tergantung dengan cuaca. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh suhu dan varietas pisang terhadap perubahan sifat fisik dan kimia sale pisang setelah dikeringkan.

2. Metode Penelitian

2.1Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2020 dan bertempat di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pascapanen, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan antara lain oven, guting, pisau, penggaris, baskom, tisu, nampan, *stopwatch*, masker, sarung tangan, *handphone*, talenan, seperangkat alat tulis, timbangan digital, dan alat penunjang lainnya. Bahan yang digunakan yaitu pisang varietas Ambon Hijau dan Ambon Putih.

2.3 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.3.1 Kadar Air

Kadar air berat basah (%bb) pada bahan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\% bb)} = \frac{M0 - Mbk}{M\,0} \times 100\% \quad (1)$$

dimana kadar air (%bb) adalah kadar air bahan berdasarkan basis basah (%), M_0 adalah massa bahan sebelum pengeringan (g), dan M_{bk} adalah massa bahan kering (g).

2.3.2 Menentukan Nilai Kadar Air Keseimbangan (Me) dan Konstanta Pengeringan (k)

Kadar keseimbangan dinamis bahan diduga dengan menggunakan metode kuadrat terkecil dengan membuat garis regresi eksponensial, dimana Ln MR (rasio kadar air) sebagai sumbu y dan waktu pengeringan sebagai sumbu x.

$$\text{MR} = \frac{(Mt - Me)}{(Mo - Me)} = e^{-kt} \quad (2)$$

dimana MR adalah rasio kadar air, Mt adalah kadar air pada waktu ke t (% bk), Mau adalah kadar air awal (% bk), Me adalah kadar air kesetimbangan dinamis (%), k adalah koefisien pengeringan (1/Jam), dan t adalah waktu pengeringan (menit) (Komalasari, 2005).

Konstanta pengeringan (k) biasanya berhubungan dengan difusivitas massa yang dipengaruhi oleh suhu mengikuti persamaan Arrhenius yang dirumuskan sebagai berikut:

$$D = C1\ \text{Exp}\ (-\ C2/T) = \exp\ (C1\ -C2/T) \quad (3)$$

Sedangakan hubungan nilai konstanta pengeringan (k) dengan difusivitas massa dapat dilihat pada persamaan berikut ini:

$$k = D\ \pi^2 / r^2 \quad (4)$$

dimana D adalah difusivitas, C1, C2 adalah konstanta, T adalah suhu (K), k adalah konstanta pengeringan, r adalah jari-jari (cm) (Tamrin, 2018).

2.3.4 Pengukuran Vitamin C

Pengukuran vitamin C dilakukkan dengan cara titrasi dengan menimbang 5-10gram sampel. Kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda tera. Selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring atau sentrifus untuk mendapatkan filtratnya. Diambil 5 – 25 ml filtrat dengan pipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml. Ditambahkan 2 ml larutan amilum 1% *(soluble strach)* sebagai indikator. Kemudian dititrasi dengan 0,01 N *standard yodium* hingga didapatkan warna biru muda. Perhitungan : 1 ml 0,01 N Yodium setera dengan 0,88 mg asam askorbat. Perhitungan vitamin C dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\text{Vitamin C} = \frac{ml\ titrasi\ X\ 0{,}08\ X\ Faktor\ Pengenceran}{Gram\ Sampel} \quad (6)$$

2.3.5 Warna

Warna sale pisang yang dihasilkan ditentukan dengan analisi organoleptik menggunakan uji *hendonik* (kesukaan) dan menggunakan pengamatan secara visual (pengamatan indera mata). Pengamatan visual dilakukan dengan membandingkan warna sale pisang yang dihasilkan dengan standar warna. Sedangkan untuk uji organoleptik dilakukan dengan menyajikan sampel setiap

pelakuan dan ulangan kepada 15 penalis secara begiliran. Kemudian para penalis tersebut diminta memberikan penilaian terhadap warna sale pisang yang disajikan. Tingkat kesukaan panelis ditentukan sesuai dengan standar warna sale pisang yaitu coklat kekuningan.

Tabel 1. Kriteria warna sale pisang

No	Kriteria penilaian	Skor
1	Tidak Suka	1
2	Netral	2
3	Cukup Suka	3
4	Suka	4
5	Sangat Suka	5

2.4 Analisis Data

Data pada penelitian ini dianalisis dengan aplikasi *Micsrosoft Excel* dengan menggunakan metode kuadrat terkecil pada pendugaan kadar air kesetimbangan dinamis (Me) dan konstanta pengeringan. Hasil yang didapat disajikan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kadar Air

Hasil pengukuran kadar air awal pada setiap varietas pisang Ambon sebelum dilakukan pengeringan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar air awal masing-masing varietas pisang

Suhu (°C)	Jenis Pisang	Kadar Air Awal (%bb)			Kadar Air Rata-rata (%bb)
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
50	Ambon Hijau	75,10	74,62	74,55	74,76
	Ambon Putih	78,55	77,00	76,64	77,40
70	Ambon Hijau	71,14	71,91	71,32	71,46
	Ambon Putih	73,85	74,67	73,41	73,98
90	Ambon Hijau	67,72	68,89	69,17	68,59
	Ambon Putih	76,21	75,70	76,12	76,01

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air awal pisang Ambon Hijau lebih rendah dibandingakan dengan pisang Ambon Putih. Menurut Histifarina, dkk (2012) pisang Ambon Hijau (Lumut) segar memiliki kadar air sekitar 67,13 %, sedangkan menurut Sulaswatty dan Roestamsjah (1991) pisang Ambon Putih memiliki kadar air rata-rata sebesar 73%. Perbedaan kadar air pada ketiga jenis pisang ini dapat disebabkan oleh perbedaan faktor lingkungan (diantaranya suhu, cahaya matahari, ketinggian tempat, dan unsur hara) dan jumlah materi penyusun dari masing-masing varietas pisang.

Selama dilakukkan pengeringan kadar air pada pisang Ambon Hijau dan pisang Ambon Putih mengalami penurunan. Pada penelitian ini lama pengeringan yang terjadi pada masing-masing pisang Ambon berbeda setiap suhunya. Lama pengeringan setiap ulangan pada masing-masing varietas pisang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Lama pengeringan pisang ambon hijau dan pisang ambon putih pada setiap perlakuan suhu

Suhu Pengeringan (^oC)	Jenis Pisang	Waktu (Jam)			Waktu rata-rata (Jam)
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
50	Ambon Hijau	38,50	39,00	38,50	38,67
	Ambon Putih	38,75	38,25	38,50	38,50
70	Ambon Hijau	34,75	34,75	34,75	34,75
	Ambon Putih	34,75	34,75	34,75	34,75
90	Ambon Hijau	31,25	31,25	31,25	31,25
	Ambon Putih	31,50	31,00	31,25	31,25

Tabel 3 menunjukan perlakuan suhu pengeringan berpengaruh terhadap lama pengeringan, sedangkan varietas pisang tidak berpengaruh terhadap lama pengeringan. Waktu pengeringan yang tercepat yaitu pada suhu 90°C dengan lama pengeringan 31,25 jam dan yang terlama yaitu pada suhu 50°C yaitu 38,67 jam pada pisang Ambon Hijau dan 38,50 jam pisang Ambon Putih. Suryani, ddk (2016) menyatakan bahwa suhu udara pengeringan akan berpengaruh terhadap lama pengeringan, sehingga pengeringan yang menggunakan suhu tinggi memiliki waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan suhu pengeringan dengan suhu rendah. Kadar air akhir pengeringan setiap perlakuan suhu pada masing-masing varietas pisang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar air akhir setiap perlakuan suhu

Suhu Pengeringan (^oC)	Jenis Pisang	Kadar Air Akhir (%bb)			Kadar Air Rata-rata (%bb)
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
50	Ambon Hijau	17,63	13,62	14,59	15,28
	Ambon Putih	17,92	15,73	16,01	16,55
70	Ambon Hijau	8,13	9,12	9,18	8,81
	Ambon Putih	11,84	13,28	11,71	12,28
90	Ambon Hijau	4,30	5,87	6,18	5,45
	Ambon Putih	10,00	8,93	8,87	9,27

Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor suhu pengeringan dan varietas pisang berpengaruh nyata terhadap kadar air akhir sale pisang yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan hasil analisis anova menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil uji Anova kadar air akhir

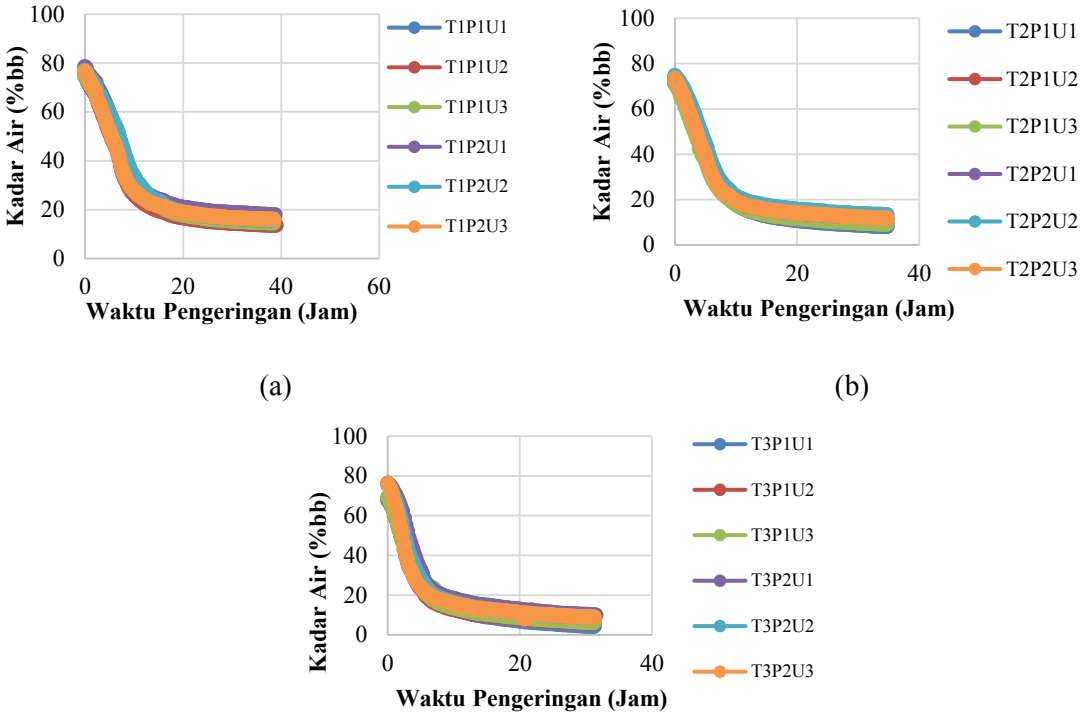
SK	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
V	1	36,60	36,60	26,38	4,75	9,33	**
T	2	224,52	112,26	80,91	3,89	6,93	**
VT	2	5,70	2,85	2,05	3,89	6,93	nt
Galat	12	16,65	1,38				
Total	17	283,48					

Keterangan: V adalah varietas pisang, T adalah suhu (°C), VT adalah Interaksi varietas pisang dan suhu, SK adalah sumber keragaman, Db adalah derajat bebas, JK adalah jumlah kuadrat, KT adalah kuadrat tengah.

Untuk mengetahui sejauh mana tingkat perbedaan antara varietas pisang Ambon Hijau dan Ambon Putih maka dilakukan uji BNT. Berdasarkan hasil uji BNT diketahui bahwa nilai kadar air akhir pisang Ambon Hijau dan pisang Ambon Putih berbeda nyata. Perbedaan kadar air pada ketiga jenis pisang ini dapat disebabkan oleh perbedaan faktor lingkungan (diantaranya suhu, cahaya matahari, ketinggian tempat, dan unsur hara) dan jumlah materi penyusun dari masing-masing varietas pisang. Sedangkan hasil uji BNT terhadap perlakuan suhu pengeringan menunjukkan bahwa suhu pengeringan yang digunakan berbeda nyata satu dengan yang lainnya. Dimana semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka semakin rendah kadar air akhir yang dihailkan. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Marwati, dkk (2017) menunjukkan dimana kadar air sale pisang Kapas cenderung turun seiring dengan kenaikan suhu dan lama pengeringan.

3.1.1 Penurunan kadar air pada setiap suhu pengeringan

Hasil pengamatan menujukkan bahwa kadar air pada masing-masing varietas pisang mengalami penurunan selama proses pengeringan. Penurunan kadar air pada masing- masing perlakuan suhu dapat dilihat pada Gambar 1.



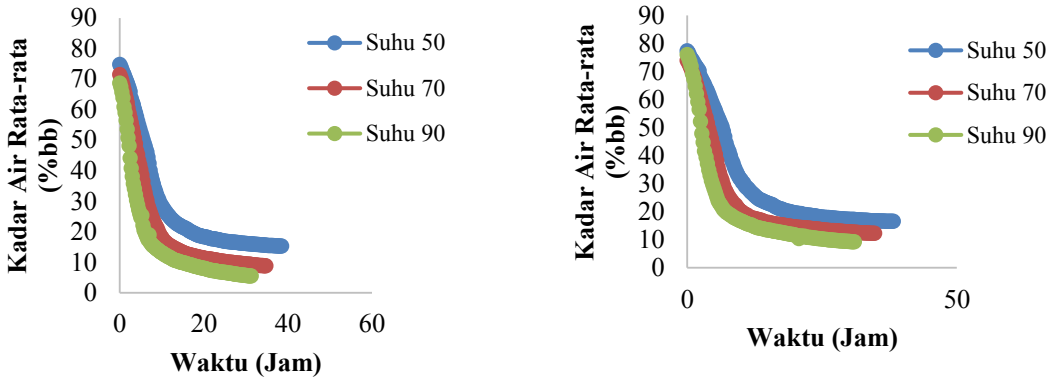
Gambar 1. Penurunan kadar air pada suhu pengeringan (a) Suhu 50 ^{o}C, (b) Suhu 70 ^{o}C, dan (c) Suhu 90 ^{o}C

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan mempengaruhi lama pengeringan dan kadar air. Waktu pengeringan tercepat terdapat pada suhu 90 ºC (Gambar 1c) yaitu 31,25 jam dan suhu 50 ºC (Gambar 1a) membutuhkan waktu pengeringan paling lama yaitu 38,65 jam pada pisang Ambon Hijau dan 38,50 jam pada pisang Ambon Putih. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukkan oleh Amanto, dkk (2015) tentang pengeringan chips sukun dimana pengeringan pada suhu 70 ^{o}C membutuhkan waktu pengeringan yang lebih cepat dibandingkan pengeringan chips sukun pada suhu 60 ^{o}C dan 65 ^{o}C. Sarastuti dan Yuwono (2015)

menambahkan bahwa pengeringan bahan dengan menggunakan udara panas, semakin lama waktu pengeringan yang digunakan, maka energi yang dikeluarkan oleh alat pengering lebih besar sehingga air yang teruapkan dari dalam bahan semakin banyak dan mengakibatkan kadar air akhir pada bahan semakin rendah.

3.1.2 Penurunan Kadar Air pada Masing-masing Pisang

Selama proses pengeringan terjadi perubahan kadar air pada pisang Ambon varietas Hijau dan Putih yang ditunjukkan pada Gambar 2.



(a) (a)

Gambar 2. Penurunan kadar air rata-rata pisang ambon hijau dan ambon putih pada setiap suhu pengeringan

Gambar 2 menunjukkan bahwa kenaikan suhu pengeringan berpengaruh terhadap kecepatan waktu pengeringan bahan untuk mencapai kadar air kesetimbangan, dimana semakin tinggi suhu udara pengering maka semakin cepat pula penurunan kadar air pada bahan. Pada awal pengeringan dimana kadar air dan laju pengeringan pada bahan masih tinggi, kehilangan air terjadi sangat cepat kemudian melandai dan melambat saat menuju kadar air kesetimbangan. Sale pisang yang dihasilkan dari kedua varietas pisang Ambon memiliki kadar air yang berbeda nyata satu dengan yang lainnya sesuai dengan analisis anova dan uji BNT. Perbedaan kadar air pada ketiga jenis pisang ini dapat disebabkan oleh perbedaan faktor lingkungan (diantaranya suhu, cahaya matahari, ketinggian tempat, dan unsur hara) dan jumlah materi penyusun dari masing-masing varietas pisang. Selain itu juga dapat dipengaruhi oleh kondisi awal masing-masing pisang yang dapat meliputi kadar air awal.

3.2 Kadar Air Kesetimbangan (Me)

Kadar keseimbangan dinamis (Me) bahan didapatkan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil dengan membuat garis regresi eksponensial, dimana Ln MR (rasio kadar air) sebagai sumbu y dan waktu pengeringan sebagai sumbu x. Data MR (rasio kadar air) didapat berdasarkan persamaan (3). Nilai kadar air kesetimbangan dinamis diduga dengan *trial* dan *error*. Nilai Me biasanya diduga lebih kecil dari kadar air akhir bahan selama pengeringan. Nilai R^2 tertinggi didapat dengan melakukan penarikkan garis regresi eksponensial dengan Ln MR (rasio kadar air) sebagai sumbu y dan waktu pengeringan sebagai sumbu x, dengan terus mencoba untuk menentukan nilaik adar air kesetimbangan dinamis (Me). Nilai kadar air kesetimbangan dinamis pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai kadar air kesetimbangan dinamis (Me)

Suhu (°C)	Jenis Pisang	Kadar Air Kesetimbangan Dinamis (Me) (%bb)			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
50	Ambon Hijau	0,1760	0,1360	0,1450	0,1523
	Ambon Putih	0,1790	0,1573	0,1600	0,1654
70	Ambon Hijau	0,0813	0,0913	0,0919	0,0882
	Ambon Putih	0,1180	0,1328	0,1328	0,1279
90	Ambon Hijau	0,0420	0,0580	0,0618	0,0539
	Ambon Putih	0,1000	0,0893	0,0830	0,0908

Dari Tabel 6 terlihat bahwa nilai kadar air kesetimbangan dinamis (Me) berbeda-beda pada setiap perlakuan. Nilai rata-rata kadar air kesetimbangan dinamis (Me) tertinggi yaitu pada pisang Ambon Putih suhu 50 °C yaitu sebesar 0,1654 %bb, sedangkan yang terendah yaitu pada suhu 90 ℃ pisang Ambon Hijau yaitu 0,0539 %bb. Pada Tabel tersebut dapat dilihat semakin tinggi suhu yang digunakan pada saat proses pengeringan maka semakin kecil nilai kadar air keseimbangan dinamis (Me) yang dihasilkan. Menurut Tamrin (2018) kadar air kesetimbanmgan dipengaruhi oleh suhu dan RH. Suhu semakin tinggi maka kadar air keseimbangan akan lebih rendah dibandingkan pada suhu rendah. Sedangkan pengaruh RH terhadap kadar air keseimbangan tidak terlalu nyata.

3.3 Konstanta Pengeringan

Nilai konstanta pengeringan diperoleh bersamaan dengan nilai kadar air keseimbangan. Nilai konstanta pengeringan (k) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7. Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai konstanta pengeringan (k) berbeda pada setiap perlakuan suhu pengeringan. Menurut Tamrin (2018) nilai konstanta pengeringan dipengaruhi oleh suhu, aliran udara, kelembaban, ukuran partikel, dan kadar air bahan. Nilai konstanta pengeringan (k) tertinggi yaitu pada pisang Ambon Hijau dengan suhu 90 °C yaitu sebesar 0,1613 (Unit/jam), sedangkan yang terrendah yaitu pada pisang Ambon Hijau suhu 50 ℃ yaitu 0,1137 (Unit/jam). Rahayoe, dkk (2008) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu udara pengering yang digunakan maka nilai konstanta pengeringan yang didapatkan akan semakin besar, hal ini disebabkan karena panas yang diberikan semakin tinggi dan penguapan air dari dalam bahan juga akan semakin semakin cepat.

Tabel 7. Nilai Konstanta pengeringan (unit/jam)

Suhu (°C)	Jenis Pisang	Konstanta Pengeringan (k)			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
50	Ambon Hijau	0,1040	0,1180	0,1190	0,1137
	Ambon Putih	0,1110	0,1240	0,1120	0,1157
70	Ambon Hijau	0,1520	0,1460	0,1400	0,1460
	Ambon Putih	0,1300	0,1280	0,1270	0,1283
90	Ambon Hijau	0,1690	0,1580	0,1570	0,1613
	Ambon Putih	0,1500	0,1560	0,1330	0,1463

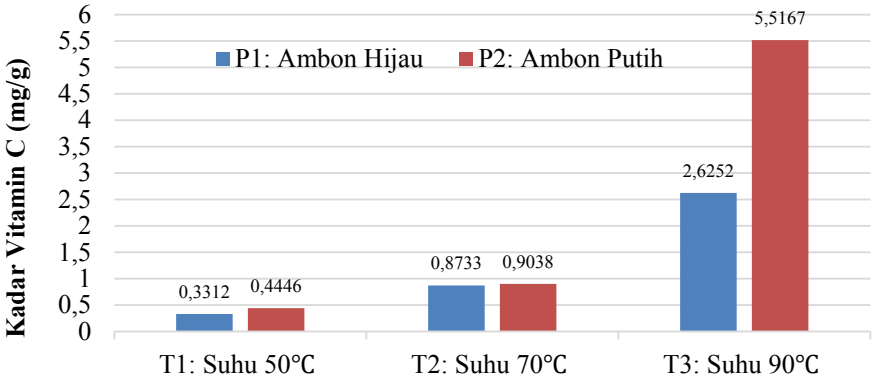
Nilai C1 dan C2 pada persamaan (4) didapat dengan membuat garis regresi linear antara Ln k sebagai sumbu y dan 1/T sebagai sumbu x. Suhu mutlak yang digunakan dalam satuan Kelvin. Tabel 8 berikut ini adalah model persamaan k pada masing masing varietas pisang Ambon.

Tabel 8. Model persamaan k pada masing - masing varietas pisang ambon

No	Varietas Pisang	Persamaan	R^2
1	Ambon Hijau	k = exp (1,0426 + 10325/T)	0,9567
2	Ambon Putih	k = exp (- 0,0411 + 685,47/T)	0,9896

3.4 Vitamin C

Vitamin merupakan salah satu parameter penting dalam semua produk makanan termasuk sale pisang. Vitamin C yang terdapat di dalam buah pisang mengalami kerusakan dalam proses pengolahan menjadi produk jadi seperti sale pisang. Hal ini disebabkan karena vitamin C mudah teroksidasi baik oleh panas ataupun adanya sinar di sekelilingnya. Menurut Direktorat Gizi Depkes R.I (1992), dalam Rahmawati (2010) kandungan vitamin C pada 100 gram pisang Ambon segar yaitu sebesar 3,00 mg. Sedangkan hasil uji vitamin C rata-rata pada masing masing varietas pisang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil uji vitamin C sale pisang

Dari Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin kecil kerusakan vitamin C pada bahan. Sedangkan varietas pisang juga berpengaruh terhadap vitamin C yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan analisis anova yang dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. Hasil Uji Anova Vitamin C

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					5%	1%	Notasi
V	1	4,60	4,60	9,91	4,75	9,33	**
T	2	47,88	23,94	51,51	3,89	6,93	**
VT	2	7,95	3,97	8,55	3,89	6,93	**
Galat	12	5,58	0,46				
Total	17	66,03					

dimana V adalah varietas pisang, T adalah suhu (℃), VT adalah interaksi varietas pisang dan Suhu, SK adalah sumber keragaman, Db adalah derajat bebas, JK adalah jumlah kuadrat, dan KT adalah kuadrat tengah.

Hasil uji anova menunjukkan kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap vitamin C sale pisang. Interaksi kedua perlakuan juga berpengaruh nyata terhadap vitamin C. Untuk mengetahui sejauh mana tingkat interaksi kedua perlakuan maka dilakukan uji BNT yang dapat dilihat pada Tabel 10.

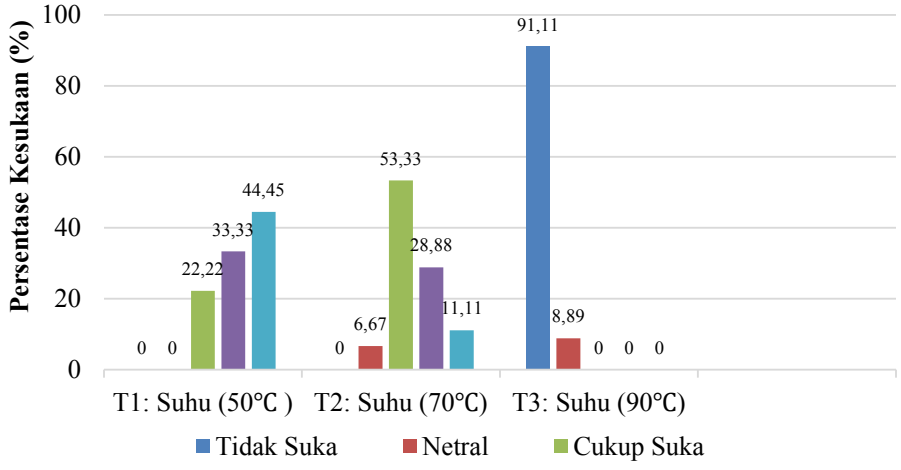
Tabel 10. Uji BNT Vitamin C Terhadap Interaksi Antar Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	BNT + Rata-rata	Simbol
P1T1	0,3312	1,5440	a
P2T1	0,4446	1,6574	ab
P1T2	0,8733	2,0861	abc
P2T2	0,9038	2,1166	abc
P1T3	2,6252	3,8380	d
P2T3	5,5167	5,5167	e

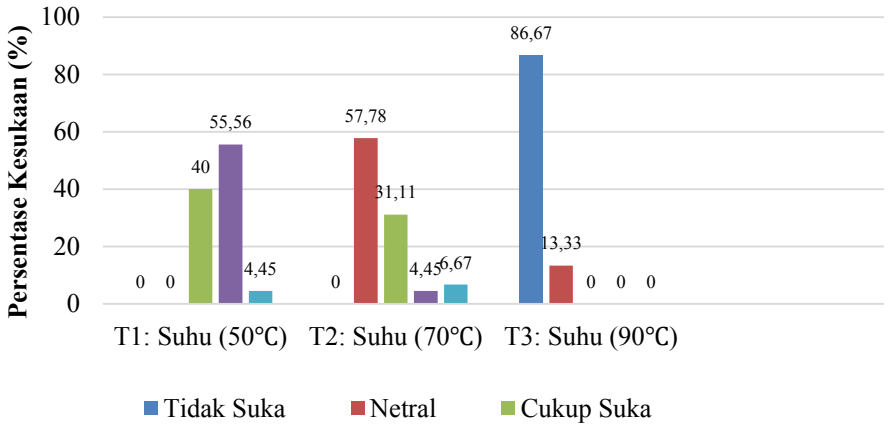
Faktor yang mempengaruhi varietas pisang terhadap kandungan vitamin C yaitu lingkungan dan genetik. Menurut Cresna, dkk (2014) faktor yang mempengaruhi kadar vitamin C pada buah adalah lingkungan, cahaya matahari, suhu, hara, dan tingkat kematangan buah. Sedangkkan faktor suhu menyebabkan semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin rendah kerusakan vitamin C pada sale pisang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (1984) dalam Tamrin (2018) bahwa proses pengeringan 70 °C lebih baik dibandingkan dengan suhu pengeringan 60°C, 50°C dan 40 °C, karena kerusakan vitamin C nya paling kecil sampai diperoleh tepung tomat dengan kadar air lebih kecil dari 10%. Hal ini disebabkan oleh waktu pengeringan yang dibutuhkan lebih singkat, sehingga kerusakan vitamin C akibat oksidasi dengan udara akan lebih kecil. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Suryani, dkk (2016) diperoleh kadar vitamin C pada pengeringan dengan metode penjemuran memberikan pengaruh terhadap kadar vitamin C yaitu 10,13 mg/100 g, sedangkan kadar vitamin C dengan metode *solar dryer* lebih rendah yaitu 9,46 mg/100 g. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan karena kadar air pada sale pisang dengan penjemuran lebih rendah dibandingkan dengan kadar air dengan *solar dryer*. Diperkuat oleh (Susti, 2011) dimana bahan pangan yang kehilangan air saat pengeringan menyebabkan naiknya kadar zat nutrisi di dalam massa yang tertinggal.

3.5 Warna

Data hasil uji organoleptik tingkat kesukaan warna sale pisang pada masing-masing varietas dan suhu pengeringan dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik skor uji organoleptik warna sale pisang ambon hijau



Gambar 5. Grafik skor uji organoleptik warna sale pisang ambon putih

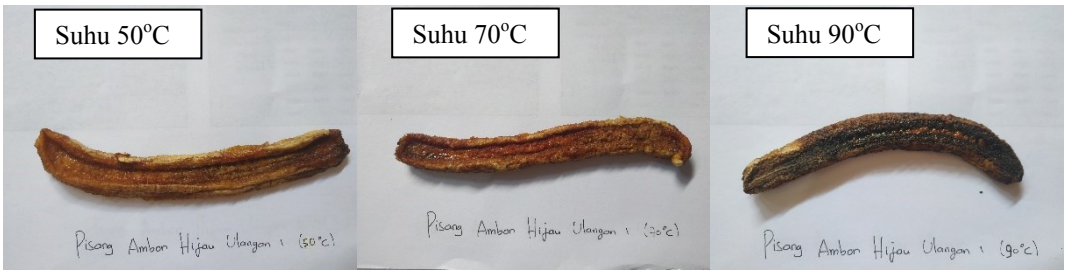
Dari Gambar 4 dan 5 diketahui bahwa varietas pisang tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap rerata skor yang diberikan panelis, sedangkan pada perlakuan suhu terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Dari Gambar tersebut dapat disimpulkan panelis cenderung lebih menyukai warna sale pisang Ambon Hijau di bandingkan pisang Ambon Putih, karena pada pisang Ambon Hijau cenderung lebih coklat kekuningan dibandingkan dengan pisang Ambon Putih yang dapat dilihat pada Gambar 6. Sedangkan uji warna sale pisang secara visual dilakukan dengan cara membandingkan warna produk sale pisang yang dihasilkan dengan standar warna coklat. Hasil uji warna secara visual dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Warna Secara Visual (Indra Penglihatan)

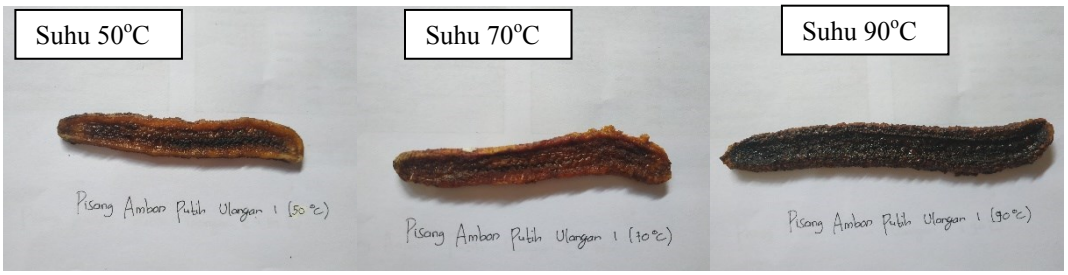
Suhu (T)	Varietas Pisang	Warna		
		1	2	3
T1	Ambon Hijau	Cinnamon (622A0F)	Cinnamon (622A0F)	Cinnamon (622A0F)
	Ambon Putih	Cinnamon (622A0F)	Cinnamon (622A0F)	Brown (7C4700)
T2	Ambon Hijau	Gingerbread (5C2C06)	Brown (7C4700)	Gingerbread (5C2C06)
	Ambon Putih	Gingerbread (5C2C06)	Gingerbread (5C2C06)	Gingerbread (5C2C06)
T3	Ambon Hijau	Chocolate (2B1700)	Chocolate (2B1700)	Chocolate (2B1700)
	Ambon Putih	Hictory (351E10)	Hictory (351E10)	Hictory (351E10)

Dari uji organoleptik warna yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada suhu 90°C persentase tidak disukai panelis lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 70°C dan 50°C. Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka warna sale pisang yang dihasilkan akan semakin coklat kehitaman dapat dilihat pada Tabel 11 dan Gambar (5). Menurut Tamrin (2018), produk kering akan mengalami perubahan warna. Warna produk yang dihasilkan akan cenderung menjadi coklat atau (*browning*). Hal ini terjadi kerena proses *browning* non enzimatis. Reaksi pencoklatan dapat terjadi dalam bentuk milard, karamelisasi, dan

pencoklatan akibat vitamin C. Brooker., dkk, 1982 dalam Komalasari (2005) menyatakan bahwa pengeringan menggunakan suhu tinggi dapat mempersingkat waktu pengeringan, tetapi dapat menimbulkkan kerusakan fisik dan kimia pada bahan yang dikeringkan (*browning*).



(a)



(b)

Gambar 5. Perbandingan warna sale pisang dalam 3 suhu (a) ambon hijau dan (b) ambon putih

4 Kesimpulan dan Saran

4.2 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah :

1. Suhu terendah (± 50 °C) merupakan suhu optimal untuk menghasilkan warna sale pisang coklat kekuningan (Cinamon) pada kedua varietas pisang dengan tingkat kesukaan sebesar 44,45% sangat suka, kadar air akhir 15,28%bb dengan lama pengeringan 38,67 jam pada pisang Ambon Hijau, sedangkan pada pisang Ambon Putih 55,56% suka, kadar air akhir 16,55%bb, dan lama pengeringan 38,50 jam.
2. Varietas pisang (Ambon Hijau dan Ambon Putih) tidak mempengaruhi lama pengeringan, kadar air kesetimbangan (Me), dan konstanta pengeringan namun mempengaruhi kadar air akhir, vitamin C, dan tingkat kesukaan panelis terhadap warna sale pisang yang dihasilkan. Sedangkan suhu pengeringan yang digunakan berpengaruh pada semua parameter yang diamati.
3. Pengukuran warna menggunakan standar warna menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka semakin gelap warna sale pisang yang dihasilkan.

4.2 Saran

Untuk mendapatkan kualitas sale pisang yang baik disarankan menggunakan suhu rendah (± 50 °C) dengan lama pengeringan 38,50 jam. Selain itu Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pengeringan terhadap kandungan gula reduksi yang terdapat pada pisang Ambon.

Daftar Pustaka

Afifah.A., Rahayuningtyas.A., Haryanto.A, dan Kuala.S.I. 2015. Pengeringan Lapisan Tipis Irisan Singkong Menggunakan Pengering *Infrared*. *Jurnal Pangan*. 24 (3): 217-224.

Amanto.B.S., Manuhara.G.J., dan Putri.R.R. 2015. Kinetika Pengeringan Chips Sukun (*Artocarpus Communis*) dalam Pembuatan Tepung Sukun Termodifikasi dengan Asam Laktat Menggunakan *Cabinet Dryer*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 8 (1).

Cresna., Napitupulu.M., dan Ratman. 2014. Analisis Vitamin C Pada Buah Pepaya, Sirsak, Srikaya

Dan Langsat Yang Tumbuh Di Kabupaten Donggala. *Jurnal Akademika Kimia*. 3 (3):121-128.

Histifarina.D., Rachman.A., Rahadian.D., dan Sukmaya. 2012. Teknologi Pengolahan Tepung Dari Berbagai Jenis Pisang Menggunakan Cara Pengeringan Matahari Dan Mesin Pengering. *Jurnal Agrin*. (2).

Komalasari.K. 2005. Mempelajari Sifat Fisik Hasil Pengeringan Biji Melinjo Lapis Tipis Dengan Konveksi Paksa. [*Skripsi]*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Marwati., Yuliani., Andriyani.Y., dan Mentari. 2017. Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Sale Pisang Kapas (*Musa Comiculata*). *Jurnal Kimia Mulawarman*. (1).

Nurdahlia. 2015. Artikel Ilmiah Karakteristik Pengeringan Pisang Sale Menggunakan Alat Pengering Hybrid Tipe Rak. *Artikel. Universitas Mataram. Mataram.*

Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2016. *Outlook Komoditas Pisang.* Kementerian Pertanian.

Putri.T.K., Veronika.D., Ismail.A., Karuniawan.A., Maxiselly.Y., Irwan.A.W., dan Sutari.W. 2015. Pemanfaatan Jenis-Jenis Pisang (*Banana* dan *Plantain*) Lokal Jawa Barat Berbasis Produk Sale dan Tepung. *Jurnal Kultivasi*. 14 (2)

Rahayoe.S., Rahardjo.B., dan Kusumandari. D.S. 2008. Konstanta Laju Pengeringan Daun Sambiloto Menggunakan Pengering Tekanan Rendah. *Jurnal Rekayasa Proses*. 2 (1).

Rahmawati.I. 2010. Peningkatan Kinerja Pengemasan Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca L*) Selama Transportasi Dengan Penataan Posisi Pisang dan Jenis Bahan Pengisi. [*Skripsi]*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Ridhyanty.S.P., Julianti.E, dan Lubis.L.M. 2015. Pengaruh Pemberian *Ethepon* Sebagai Bahan Perangsang Pematangan Terhadap Mutu Buah Pisang Barangan *(Musa paradisiaca L). Ilmu dan Teknologi Pangan.* 3 (1).

Sarastuti.M., dan Yuwono.S.S. 2015. Pengaruh Pengovenan Dan Pemanasan Terhadap Sifat-Sifat Bumbu Rujak Cingur Instan Selama Penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (2): 464 – 475.

Sulaswatty.A., dan Roestamsjah. 1991. Pengaruh Penggunaan Garam Natrium Dan Kalium Metabisulfit Pada Mutu Sale Pisang Ambon. *JKTI*. 1 (2).

Suryani.L., Zaini.M.A., dan Yasa.I.W.S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfit dan Metode Pengeringan Terhadap Kadar Vitamin C dan Organoleptik Sale Pisan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2 (1).

Susti. 2011. Pengaruh Proses Pengeringan Terhadap Karakteristik Kaldu Nabati Berflavour Analog Daging Instan dari Kacang Hijau Terfermentasi. [*Skripsi]*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.

Tamrin. 2018. *Teknik Pengeringan.* CV. Anugrah Utama Raharja Anggota IKAPI. Bandar Lampung.

Wiyati.M. 2003. Analisis Keseimbangan Panas (*Heat Belance*) Pada Pengeringan Pisang Ambon (*Musa sapientum L*) Dalam Proses Pembuatan Sale Pisang. [*Skrips}i*. Universitas Jember. Jember.