

PUBLIKASI ILMIAH
PENGARUH TEMPERATUR PENGERINGAN TERHADAP LAJU
PENGERINGAN DAN ISOTHERMAL SORPSI AIR
KERUPUK BABAT SAPI BALI



OLEH:

ANDI NURDIANSYAH
B1D 019 016

Program Sarjana (S-1)
Program Studi Peternakan

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2023

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH TEMPERATUR PENGERINGAN TERHADAP LAJU
PENGERINGAN DAN ISOTHERMAL SORPSI AIR
KERUPUK BABAT SAPI BALI**

PUBLIKASI ILMIAH



Oleh:

**Andi Nurdiansyah
B1D019016**

**Menyetujui:
Pembimbing Utama**



(Ir. Haryanto KA. M.App.Sc)

NIP: 19610406 198503 1003

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2023**

**PENGERUH TEMPERATUR PENGERINGAN TERHADAP LAJU
PENGERINGAN DAN ISOTHERMAL SORPSI AIR KERUPUK
BABAT SAPI BALI**

**THE EFFECT OF DRYING TEMPERATURE ON DRYING RATE AND
ISOTHERMAL SORPTION OF WATER BALI BEEF
TRIBE CRACKER**

Nurdiansyah A., Haryanto, Bulkaini.

Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Jalan Majapahit Nomor 62 Mataram

E-mail: andinurdiansyah505@gmail.com

ABSTRAK

Babat adalah dinding lambung dari hewan ternak yang dapat dimakan. Babat merupakan bagian dari lambung hewan pemamah biak seperti sapi. Babat sapi dapat diolah menjadi kerupuk. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap Laju Pengeringan, kadar air, aktivitas air (a_w), dan Isothermal Sorpsi Air kerupuk babat sapi bali. Materi penelitian menggunakan 12 kg babat sapi segar dan sejumlah bumbu serta beberapa jenis garam untuk uji aktivitas air dan isothermal sorpsi air kerupuk babat sapi. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 4 perlakuan yaitu suhu pengeringan (40°C, 50°C, 60°C, dan 70°C) serta 3 ulangan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analisis Of Varian* (ANOVA) dan uji lanjut dengan uji Duncan menggunakan program aplikasi SPSS version 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan babat sapi dengan temperatur yang berbeda pada pembuatan kerupuk babat sapi berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap laju pengeringan dan kadar air, secara tidak nyata ($P<0.05$) terhadap aktivitas air dan isothermal sorpsi air kerupuk babat sapi. Simpulan, laju pengeringan dengan suhu pengeringan 70°C memberikan hasil yang terbaik terhadap kerupuk babat sapi dengan kadar air rendah, aktivitas air (a_w) memenuhi standar untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan khamir (0.61 ± 1.50), dan isothermal sorpsi air rendah (4.54 ± 2.93).

Kata Kunci: Babat, Kerupuk Babat Sapi, Laju Pengeringan, Kadar Air, Aktivitas Air, isothermal Sorpsi Air.

ABSTRACT

Tripe is the edible stomach wall of animals. Tripe is part of the stomach of ruminant animals such as cows, is able to which be processed into crackers. The purpose of this study was to obtain information on the effect of drying

temperature on drying rate, moisture content, water activity (a_w), and sorption isothermal of cow tripe crackers. The research material used 12 kg of fresh beef tripe and some spices as well as several types of salt for water activity tests and isothermal sorption of cow tripe cracker water. The research method was a Complete Randomized Design (RAL) in the same direction pattern with 4 treatments, namely drying temperatures of 40; 50; 60; and 70°C, with 3 repeats. The research data were analyzed using Analysis Of Variance (ANOVA) and further testing with the Duncan's Multiple Range test using the SPSS 25 application program. The results showed that drying at different temperatures had a significant effect ($P>0.05$) on drying rate and moisture content, insignificantly ($P<0.05$) on water activity and sorption isotherm. In conclusion, the drying rate at 70°C gave the best results against beef tripe crackers with low water content, water activity (a_w) and this meet standards to prevent bacterial and yeast growth (0.61 ± 1.50), and low water isothermal sorption (4.54 ± 2.93).

Keywords: Tripe, Beef Tripe Crackers, Drying Rate, Moisture Content, Water Activity, Isothermal Water Sorption.

PENDAHULUAN

Babat adalah dinding lambung dari hewan ternak yang yang dapat dimakan. Babat merupakan bagian dari lambung hewan pemamah biak seperti sapi, domba, rusa, dan kambing. Dalam tubuh hewan, babat adalah tempat untuk menampung kotoran-kotoran dari hasil pakan ternak. Babat memiliki tiga jenis, ada babat rumen yang tampilannya seperti handuk, babat retikulum yang tampilannya seperti sarang madu dan babat omasum yang bentuknya berlembar-lembar seperti buku (Soenardiraharjo, 2017). Babat merupakan bagian dari perut hewan ruminansia seperti ternak sapi. Babat yang masih dalam keadaan segar biasanya berwarna putih kelabu. Babat bisa langsung diolah menjadi berbagai masakan yang lezat. Mulai dari isian soto, tumisan, nasi goreng hingga gulai, sup dendeng, sate (Nurwantoro, 2013).

Babat sapi juga dapat diolah menjadi kerupuk babat, yang dalam proses pengolahannya membutuhkan cara pengolahan yang baik dan benar demi menghasilkan kerupuk yang renyah, enak, dan dapat menarik minat konsumen. Salah satu hal yang sangat penting harus diperhatikan dalam proses pembuatan kerupuk babat yaitu masa pengeringannya. Proses pengeringan kerupuk memerlukan temperatur suhu dan waktu yang baik agar babat dapat kering dengan sempurna dan pas saat digoreng (Riansyah *et al.*, 2013).

Suhu pengeringan bahan pangan berpengaruh terhadap komponen yang terkandung pada bahan pangan. Semakin tinggi suhu pengeringan menyebabkan terjadinya penguapan air yang lebih cepat sehingga kadar air menurun. Kadar air pada kerupuk rambak kulit sapi matang sebesar 0.1084 dengan lama pengapuran selama 96 jam menghasilkan kadar air terbaik,

rambak ditandai dengan kadar protein 6,10%, kelembaban 0,11%, kalsium 1,88%, rasio ekspansi volume 372,12%, kerenyahan 0,42 lbs/cm. Lama pengeringan akan berpengaruh terhadap air yang diuapkan. Jumlah air yang menguap pada waktu pengeringan yang sangat singkat lebih rendah, daripada jumlah air yang menguap pada waktu pengeringan yang lebih lama (Widati *et al.*, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi bagaimana pengaruh temperatur pengeringan terhadap laju pengeringan, kadar air, aktivitas air, dan bagaimana temperatur pengeringan terhadap isothermal sorpsi air dalam upaya pengeringan babat sapi dalam proses pembuatan kerupuk babat sapi.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 kg babat sapi segar dari jenis sapi bali yang berumur 2-3 tahun.

Menyusun formula pembuatan kerupuk babat sapi

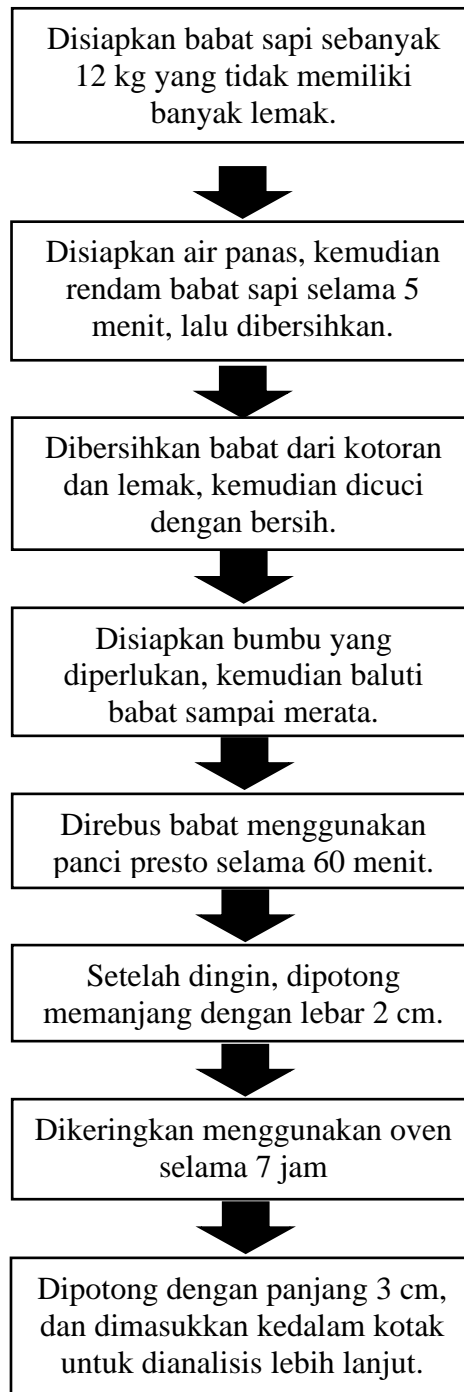
Perlakuan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 4 perlakuan yaitu 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, dan 3 kali ulangan (Syifa, 2018). Masing-masing ulangan terdiri atas 1 kg babat sapi segar, dengan Formulasi bahan sebagai berikut:

Tabel 1. Formula Pembuatan Kerupuk Babat Sapi

Bahan	Jumlah
Babat Sapi	12 kg
Garam	60 g
Kunyit	36 g
Bawang merah	48 g
Bawang putih	24 g
Ketumbar	24 g
Lada	24 g

Pembuatan kerupuk babat sapi

Pembuatan kerupuk babat sapi dilakukan secara konvensional dengan tahapan sebagai berikut: 1) Disiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian; 2) Disiapkan babat sapi rumen (perut handuk) sebanyak 1 kg; 3) Direbus air hingga mendidih untuk merendam babat sapi selama 5 menit; 4) Dibersihkan kotoran-kotoran dan lemak babat sapi hingga bersih dan putih; 5) Disiapkan bumbu untuk babat dan mencampurkan bumbu tersebut ke babat hingga merata; 6) Dimasukkan ke dalam panci presto dan rebus selama 1 jam; 7) Dinginkan babat yang sudah dipresto lalu dipotong memanjang dengan potongan 2 x 6 cm; 8) Dikeringkan babat dengan lemari pengering pada temperatur 40°C, 50°C, 60°C, dan 70°C selama 7 jam; 9) Dipotong babat dengan panjang 3 cm; 10) Kerupuk babat siap dianalisis. Diagram alir pembuatan kerupuk babat sapi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan kerupuk babat sapi.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini terdiri dari 2 variabel, yaitu: Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu temperatur pengeringan 40°C, 50°C, 60°C, 70°C dengan waktu pengeringan selama 7 jam. Variabel terikat dalam

penelitian ini adalah uji laju pengeringan, kadar air, aktivitas air, dan uji isothermal sorpsi air.

Rancangan percobaan

Perlakuan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 4 perlakuan yaitu 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, dan 3 kali

ulangan (Syifa, 2018). Masing-masing ulangan terdiri atas 1 kg

babat sapi segar, dengan matematis model sebagai berikut:

Tabel 1. Racangan Acak Lengkap (RAL)

Ulangan	P0	P1	P2	P3	Total
	40°C	50°C	60°C	70°C	
1	P0.1	P1.1	P2.1	P3.1	P.1
2	P0.2	P1.2	P2.2	P3.2	P.2
3	P0.3	P1.3	P2.3	P3.3	P.3
Total	ΣP0.	ΣP1.	ΣP2.	ΣP3.	P..
Rata-rata	$\frac{\Sigma P0}{3}$	$\frac{\Sigma P1}{3}$	$\frac{\Sigma P2}{3}$	$\frac{\Sigma P3}{3}$	

Uji Laju Pengeringan

Menimbang sampel yang sudah di empukkan. Memasukkan sampel ke alam oven dengan suhu 40°C, 50 °C, 60 °C, 70 °C selama 7 jam dan 3 ulangan. Mengamati laju pengeringan dengan mencatat berat setiap 60 menit sekali. Laju pengeringan dapat dihitung dengan rumus:

$$Wa = \frac{m_0 - m_1}{T_p}$$

Ket: Wa = Laju Pengeringan (g/menit). m_0 = Massa Awal bahan (g). m_1 = massa akhir bahan (g). T_p = Waktu Pengeringan (Menit)

Uji Kadar Air

Kadar air ditentukan dengan metode pengeringan yang dinyatakan dengan persen kehilangan berat bahan. Cawan porselin yang sudah bersih dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam. Cawan porselin didinginkan dalam desikator selama 1 jam (setara suhu kamar) kemudian di timbang. Sampel sebanyak 2 g kemudian di masukkan kedalam cawan perselin. Kemudian dikeringkan dalam oven

dengan suhu 105°C selama 3 jam. Sampel didinginkan dalam desikator selama 1 jam, kemudian di timbang. Kadar air dapat dihitung dengan rumus:

$$KA (\%) = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Ket: KA = Kadar Air. A = Berat Awal Sampel. B = Berat akhir sampel.

Uji Aktivitas Air (a_w)

Pengamatan a_w sampel dilakukan dengan menggunakan alat cawan porselin (Hayati *et al.*, 2005). Sediakan 5 cawan porselin yang telah diisi dengan larutan garam jenuh NaOH, MgCl, NaBr, NaCl, dan KCL, kemudian diisi masing 2 g sampel (kerupuk yang sudah digoreng). Pengamatan dilakukan dengan menimbang sampel yang disimpan pada masing-masing cawan porselin selama 24 jam. Nilai a_w sampel dapat diketahui dengan membuat grafik interpolasi antara perubahan berat sampel dengan nilai a_w masing-masing garam jenuh. Perpotongan antara grafik dari 2

variasi antara a_w larutan dan perubahan berat sampel merupakan nilai a_w dari sampel, atau dapat dihitung dengan rumus (Adnan 1980):

$$a_w = \frac{M_w}{(M_w + M_s)}$$

Ket: a_w = aktivitas air. M_w = Jumlah mol air. M_s = Jumlah Mol zat yang terlarut.

Uji Isothermal Sorpsi Air

Dalam penentuan kurva sorpsi air pada penelitian ini menggunakan metode Gravimetri statis dengan menggunakan Cawan porselin. Menimbang 2 g babat kering dan letakkan pada bagian tengah cawan porselin. Menimbang 30 g garam NaOH, MgCl, NaBr, NaCl, LiCl₂, dan KCl. Kemudian dilarutkan dengan 10 ml aquades sehingga diperoleh larutan garam jenuh. Lalu dimasukkan kedalam toples kaca bersamaan dengan babat kering. Tutup dan simpan toples kaca dalam suhu ruang rata-rata 30°C, kemudian timbang berat babat kering setiap hari sehingga mendapatkan berat

konstan. Pengamatan dilakukan dengan menimbang sampel yang disimpan pada 6 cawan porselin setiap 24 jam. Dalam penentuan nilai kadar air kesetimbangan, kadar air pada aktivitas air (A_w) tertentu dapat dihitung dengan rumus Gravimetri:

$$\text{KA Kesetimbangan} = \frac{\text{Masa Air}}{\text{Massa Sampel}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *One Way Analysis Of Varian* (ANOVA) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, kemudian diuji lanjut dengan uji Duncan dengan SPSS versi 25 (Hanifah, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi Laju Pengeringan, Kadar Air, Aktivitas Air, dan Isothermal Sorpsi Air. Penelitian ini melibatkan 4 perlakuan suhu yang berbeda, yaitu 40°C, 50°C, 60°C, dan 70°C dengan masing-masing 3 ulangan.

Tabel 2. Nilai Laju Pengeringan, dan Kadar Air (babat sapi), Aktivitas Air (a_w), dan Isothermal Sorpsi Air (kerupuk babat sapi).

Parameter yang diamati	Perlakuan				Sig
	P0 (40°C)	P1 (50°C)	P2 (60°C)	P3 (70°C)	
Laju Pengeringan (g/m)	(20,88 ± 0,51) ^a	(28,70 ± 0,45) ^b	(35,29 ± 0,57) ^c	(36,38 ± 0,36) ^d	S
Kadar Air (%)	(25,17 ± 0,42) ^c	(21,10 ± 1,67) ^b	(19,12 ± 1,57) ^{ab}	(16,74 ± 1,50) ^a	S
Aktivitas Air (a_w)	(0,61±0,11)	(0,67±0,14)	(0,65±0,04)	(0,61±0,06)	NS
Isothermal Sorpsi Air (%)	(5,43±3,76)	(5,24±3,49)	(5,04±3,22)	(4,54±2,93)	NS

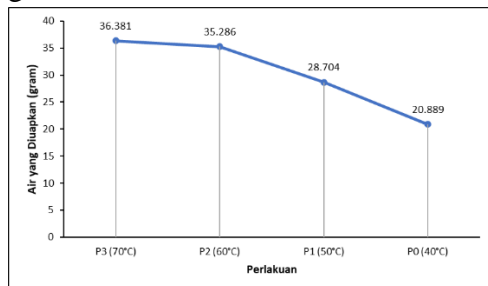
Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

S : Signifikan

NS : Non Signifikan

Laju Pengeringan

Dari data pada Tabel 2. Terlihat bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata laju Pengeringan kerupuk babat sapi pada temperatur 40°C ($20.88^a \pm 0.51$), 50°C ($28.70^b \pm 0.45$), 60°C ($35.29^c \pm 0.57$), dan 70°C ($36.38^d \pm 0.36$). Berdasarkan hasil analisis *One Way* Anova dapat dikatakan bahwa laju pengeringan kerupuk babat sapi menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) pada setiap perlakuan temperatur (40°C, 50°C, 60°C, dan 70°C). Grafik rata-rata nilai air yang diuapkan pada laju pengeringan di setiap perlakuan pada gambar 2.

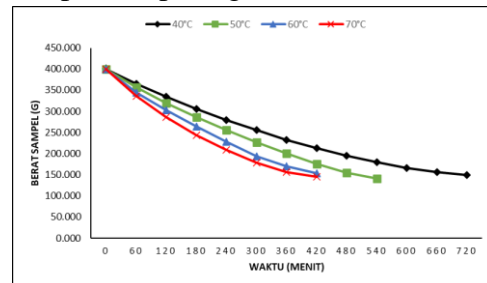


Gambar 2. Rata-rata nilai air yang diuapkan pada laju pengeringan pada setiap perlakuan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa laju pengeringan kerupuk babat sapi memperoleh hasil yang signifikan dengan 4 perlakuan. Pengeringan terbaik terjadi perlakuan dengan suhu 70°C ($36.38^d \pm 0.36$) dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, karena memiliki nilai laju pengeringan lebih tinggi (Gambar 2). Semakin tinggi suhu pengeringan,

semakin tinggi pula air yang diuapkan.

Pada peristiwa pengeringan air yang diuapkan terdiri dari air bebas dan air terikat. Laju pengeringan sangat tinggi terjadi pada awal pengeringan. Hal ini disebabkan banyak terdapat air di permukaan babat sapi yang tergolong air bebas. Sedangkan dengan bertambahnya waktu dan semakin kering bahan yang tersisa disebut dengan air terikat pada sel-sel bahan sehingga kadar air bahan semakin kecil dan akhirnya konstan (Wijaya, 2007). Grafik rata-rata laju pengeringan kerupuk babat sapi pada berbagai temperatur pada gambar 3.



Gambar 3. Rataan Laju Pengeringan babat sapi pada berbagai temperatur

Gambar 3 menunjukkan laju pengeringan pada suhu temperatur pengeringan 40°C lebih lambat dibandingkan dengan temperatur 50°C, 60°C, dan 70°C dan penurunan berat sampelnya semakin mengecil dengan semakin lamanya waktu pengeringan. Hasil pengeringan menunjukkan bahwa ketika proses pengeringan berlangsung di dalam

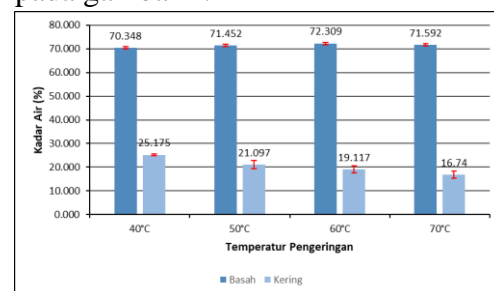
bahan terjadi proses penguapan air dari bahan ke udara sekitar setiap satuan waktu. Menurut Jaelani (2019), proses penguapan air dari bahan meliputi beberapa tahap, yaitu pelepasan ikatan air ke bahan, perubahan fase menjadi uap air, transfer uap air dari permukaan bahan ke udara sekitar, dan perpindahan.

Laju pengeringan yang terjadi berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa semakin lama waktu tinggi suhu pengeringan semakin cepat pula laju pengeringan yang terjadi dan semakin lama waktu pengeringan maka laju pengeringan akan semakin mengecil yang mendekati nol. Laju pengeringan akan semakin menurun seiring dengan penurunan kadar air selama pengeringan. Hawa *et al.* (2009) menyatakan bahwa proses pengeringan mempunyai 3 periode utama yaitu periode pengeringan dengan laju pengeringan tetap, periode pengeringan menurun cepat, dan periode laju pengeringan menurun lambat. Periode penurunan tetap terjadi sampai air bebas pada permukaan bahan yang hilang hingga sampai kadar air kritis. Selain itu, luas permukaan kerupuk babat sapi relatif sama dan homogen, sehingga membentuk kurva laju pengeringan yang sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Ngan *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa, semakin luas permukaan dan semakin berpori-pori permukaan suatu bahan pangan akan semakin tinggi kecepatan pengeringannya. Rukmana (2018) menyatakan bahwa, dengan semakin

pendek dan tipisnya permukaan daging, maka laju pengeringan menjadi meningkat, karena jarak yang harus ditempuh oleh partikel-partikel air dari bagian tengah daging ke permukaan sangat pendek sehingga lebih mudah melepaskan kandungan air daging. Hal ini ditandai dengan terbentuknya kurva laju pengeringan pada kerupuk babat sapi pada temperatur 40°C, 50°C, 60°C, dan 70°C.

Kadar Air

Hasil analisis *One Way Anova* menunjukkan bahwa pengeringan pada temperatur yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai kadar air kerupuk babat sapi dan telah dilakukan analisis uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan 40°C, dengan 50°C, 60°C, dan 70°C. Pengeringan terbaik terjadi pada temperatur 70°C karena dengan suhu yang tinggi menghasilkan kadar air yang rendah dibandingkan dengan 3 perlakuan lainnya. Rataan nilai kadar air kerupuk babat sapi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata nilai kadar air berat basah babat dan kering babat sapi

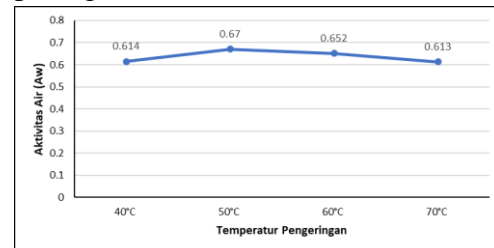
Rata-rata nilai kadar air pada kerupuk babat sapi yaitu pada temperatur 40°C (25.17^a±0.42), 50°C (21.10^b±1.67), 60°C (19.12^{bc}±1.57), dan 70°C (16.74^c±1.50). yang menunjukkan pengeringan dengan temperatur 70°C merupakan pengeringan terbaik karena nilai kadar air yang dihasilkan rendah. Hal ini disebabkan karena kemampuan daya ikat air pada kerupuk babat sapi meningkat. Pernyataan ini didukung oleh Soeparno (2009), perlakuan selama proses pengolahan daging dapat mengubah nilai kadar air.

Suatu produk pangan akan stabil pada kadar air monolayer. Kadar air monolayer bervariasi dan dipengaruhi oleh komposisi kimia, struktur, dan lingkungan seperti suhu. Nilai kadar air monolayer akan turun seiring dengan naiknya suhu. Ketika suhu dinaikkan hidrasi hidriponik akan turun sehingga jumlah air yang diikat juga akan turun (Cahyanti *et al.*, 2016). Mekanisme terjadinya kenaikan kadar air sangat dipengaruhi oleh uap air dari udara penyimpanan dan lama waktu penyimpanan. Kondisi ini menyebabkan produk pangan yang disimpan pada lingkungan RH (Kelembaban Relatif) tinggi akan meningkatkan kadar air sehingga kualitas produk pangan menurun dan umur simpan yang rendah.

Aktivitas Air (a_w)

Hubungan kadar air dengan aktivitas air (a_w) ditunjukkan dengan

kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai A_w . Kadar air dinyatakan dalam persen (%) pada kisaran skala 0-100, sedangkan nilai a_w dinyatakan dalam angka pada kisaran 0-1,0 (Legowo dan Nurwanto, 2005). Nilai aktivitas air kerupuk babat sapi pada gambar 5.



Gambar 5. Nilai aktivitas air (a_w) kerupuk babat sapi pada masing-masing temperatur.

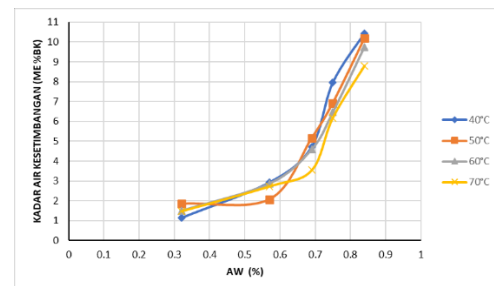
Pada setiap kelembaban relatif, bahan pangan mengandung lebih banyak air pada suhu yang rendah. Selain karena temperatur, bertambahnya berat kerupuk babat sapi disebabkan karena penyerapan uap air dari luar selama penyimpanan (Ginting, 2007). Kerupuk babat sapi akan menyerap maupun melepaskan uap air pada larutan garam jenuh yang memiliki kelembaban yang berbeda selama penyimpanan. Lindriati (2016) menyatakan bahwa selama penyimpanan akan terjadi proses penyerapan uap air dari lingkungan yang menyebabkan produk kering mengalami penurunan mutu menjadi lembab atau tidak renyah. Pada kisaran a_w tertentu bahan cenderung awet dan sulit untuk ditumbuhi mikroorganisme, karena mikroorganisme berupa bakteri dan jamur. Demikian pula

oksidasi lemak berjalan sangat lambat pada nilai aktivitas air tersebut. Kebanyakan bakteri tidak akan tumbuh pada nilai a_w dibawah 0.87. Menurut Kuntoro *et al*, (2013), pada nilai a_w 0.2-0.3 oksidasi lemak berjalan sangat lambat. Apabila nilai a_w produk pangan bisa dipertahankan maka kerusakan karena mikroorganisme maupun oksidasi lemak dapat dihindari. Soputan (2004) menyatakan bahwa produk pangan selang aktivitas air 0,7-0,5 dan diatas selang tersebut mikroorganisme berbahaya dapat mulai tumbuh dan produk menjadi beracun, dan pada aktivitas air sekitar 0,6-0,7 jamur dapat mulai tumbuh. Menurut Sujana (2001) menyatakan bahwa produk olahan daging akan memiliki masa simpan relatif lama jika mempunyai a_w dibawah 0,91. Pengaruh a_w sangat luas dalam bidang kimia dan mikrobiologi pangan, yaitu pengaruhnya terhadap pertumbuhan mikroba. Berbagai mikroorganisme mempunyai nilai a_w minimum untuk dapat tumbuh dengan baik. Misalnya bakteri 0,90, khamir 0,80-0,90 dan kapang 0,60-0,70.

Isothermal Sorpsi Air

Isothermal sorpsi air merupakan kurva yang menghubungkan data kadar air kesetimbangan dengan aktivitas air suatu bahan pada suhu yang sama. Isothermal sorpsi air sangat penting untuk merancang proses pengeringan, terutama dalam penentuan titik akhir pengeringan

serta dalam penentuan stabilitas bahan pangan selama penyimpanan. Istilah isothermal sorpsi air menurut Van Den Berg pada tahun 1981 menunjukkan semua proses dimana solid dari suatu bahan pangan bergabung dengan molekul air secara *reversibel* yang melibatkan proses adsorpsi maupun desorpsi air. Adawiyah *et al*, (2010), selanjutnya dikatakannya bahwa Fungsi dari sorpsi isothermis adalah untuk memprediksi efek satu atau lebih komponen terhadap penurunan atau peningkatan A_w produk pangan. Kurva isothermal sorpsi air kerupuk babat sapi setelah penggorengan yang dikeringkan pada berbagai temperatur terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Kurva isothermal sorpsi air kerupuk babat sapi setelah penggorengan yang dikeringkan pada berbagai temperatur.

Berdasarkan kurva Isothermal Sorpsi Air (Gambar 6) pada kerupuk babat sapi yang disimpan pada RH ruang sekitar 30% dengan pengeringan 40°C akan memiliki kadar air kesetimbangan sebesar 10.44%, pengeringan dengan temperatur 50°C akan memiliki kadar air kesetimbangan 10.19%, pengeringan dengan temperatur

60°C akan memiliki kadar air kesetimbangan 9.75%, dan pengeringan dengan temperatur 70°C akan memiliki kadar air kesetimbangan sebesar 8.78%. Berdasarkan hasil analisis One Way Anova (Lampiran 4) menunjukkan bahwa pada pengeringan dalam temperatur yang berbeda, tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap nilai kadar air kesetimbangan pada kerupuk babat sapi.

Model kurva yang dihasilkan oleh kerupuk babat sapi menunjukkan kurva model GAB yang berbentuk sigmoid. Menurut Adawiyah *et al.*(2010) menyatakan bahwa pemodelan kurva isothermal sorpsi air model GAB menghasilkan prediksi kurva yang paling baik untuk kurva sorpsi berbentuk S (sigmoid) pada model pangan. Hal ini searah dengan penelitian Wijaya *et al.* (2007) yang menyatakan kurva Isothermal sorpsi air pada bahan pangan instan mempunyai bentuk S (sigmoid) tipe II yaitu kurva khas untuk produk pangan kering atau instan dengan nilai kadar air monolayer (M_0) 0.0404 g H₂O/100 g kahan kering, nilai K 0.855, dan nilai C sebesar 92.268.

KESIMPULAN

Laju pengeringan dengan suhu pengeringan 70°C ($36,38\pm 0,36$) memberikan hasil yang terbaik terhadap kerupuk babat sapi dengan kadar air rendah ($16,74 \pm 1,50$), aktivitas air (a_w) memenuhi standar untuk mencegah pertumbuhan bakteri

dan khamir (0.61 ± 1.50), dan isothermal sorpsi air rendah (4.54 ± 2.93).

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang membimbing serta memberikan arahan dalam melaksanakan penelitian, pihak Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Peternakan Universitas Mataram yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian dan kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D. R., Soekarto, S. T., dan Bell, R. (2010). PEMODELAN ISOTERMIS SORPSI AIR PADA MODEL PANGAN [Modelling of Moisture Sorption Isotherm in Food Model]. *J.Tekno. Dan Industri Pangan*, XXI(1), 33–39.
- Aditama, R. (2021). Pengaruh Penambahan Tapioka Terhadap Laju Pengeringan dan Kadar Air Produk Bakso Sapi Kering. Skripsi. Universitas Mataram.
- Adnan, M. 1980. Aktivitas Air dan Stabilitas Bahan Makanan. *Agritech*. Vol. 1 No. 2. Halaman. 20-26.
- Airlangga, D., Suryaningsih, L., dan Rachmawan, O. (2016). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Mutu Fisik Dendeng Giling Daging Ayam Broiler. Skripsi. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Asiah, N. dan Djaelani, M. (2021). Konsep Dasar Proses

- Pengeringan Pangan. AE Publishing. Jakarta.
- Cahyanti, M. N., Hirdanto, J., Lestario, L. N. (2016). Pemodelan Isoterm Sorpsi Air Biskuit Coklat Menggunakan Persamaan Caurie. Indonesia Food Technologists. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 5 (2).
- Ginting, N. 2007. Penuntun Teknologi Hasil Ternak. Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Departemen Peternakan. USU. Medan.
- Hanifah, K. A. 2014. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Rajagrafindo Persada. Depok.
- Hawa. La Choviya. Sunardi, H.S. Elfira, P.S. (2009). Penentuan Karakteristik Pengeringan Lapisan Tipis Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*). Jurnal Teknologi Pertanian. Vol.10 No. 3 Halaman 153-161.
- Ilham, W., Fajri, N., dan Cirebon, K. (2020). Alat Pengering Kerupuk Berbasis Arduino Menggunakan Metode Fuzzy. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema (Siap) 2020*, 10(1), 71–82.
- Jaelani A. (2019). Pengaruh Temperatur Pengeringan Terhadap Kadar Air, Aktivitas Air, dan Isothermal Sorpsi Air Pada Produk Daging Sapi Bumbu Kare Kering. Skripsi. Universitas Mataram.
- Kuntoro, B. Maheswari, R.R.A. Nuraini, H. (2013). Mutu Fisik dan Mikrobiologi Daging Sapi Asal Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Pekanbaru. Jurnal Peternakan. Vol. 10, No. 1 Halaman. 1-8.
- Legowo. A. M. dan Nurwanto. (2015). Analisis Pangan. Diklat Kuliah. Semarang. Prog Studi Teknologi Ternak. Fakultas Peternakan. UNDIP.
- Lilir F. B., Palar C. K. M., Lontaan N. N. (2021). Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Proses Pengolahan Kerupuk Kulit Sapi. *Zootec*. Vol. 41(1): 214-222.
- Lindriati, T., dan Maryanto. (2016). Aktivitas air, kurva sorpsi isothermis serta perkiraan umur simpan flake ubi kayu dengan variasi penambahan koro pedang. *Jurnal. Agroteknologi*, 10(2), 129–136.
- Nurwantoro dan Sri Mulyani, 2013. Dasar Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Ngan T. N. T., Anuniwat. N., Le T. Q., Jittanit W. (2014). The effects of frying and drying conditions on the sensorial and drying kinetics of fried shallots. The 25th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. Hlm: 55-66.
- Riansyah, A., Supriadi, A., dan Nopianti, R. (2013). Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster Pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven. *Jurnal Fishtech*. 2(1): 53-68.
- Rukmana, J. (2018). Kondisi Pengeringan Vakum Dan Atmosferik. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(1), 72–75.
- Soenardirahardjo B.P. (2017). Teratologi pada Hewan dan Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya

- Soeparno. (2009). Ilmu dan Teknologi Daging. Yogyakarta. Gajah Mada Universitas Ptres.
- Soputan, J. (2004). Dendeng Sapi Sebagai Alternatif Pengawetan Daging. IPB. Bogor.
- Sujana W. 2001. Pengawetan Bakso Daging Sapi Dengan Bahan Aditif Kimia Pada Penyimpanan Suhu Kamar. Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Veerman, M., Setiyono dan Rysman. (2013). Pengaruh Cara Pengeringan Dan Konsentrasi Bumbu Serta Lama Perendaman Dalam Larutan Bumbu Terhadap Kualitas Fisik dan Sensori Dendeng Babi. Buletin Peternakan.Vol.37(1):34-40.
- Widati, A.S. Mustakim. Indriana. S. (2007). Pengaruh lama pengapuran terhadap kadar air, kadar protein, kadar kalsium, daya kembang, dan mutu organoleptik kerupuk rambak kulit sapi. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak.2(1):47-56.
- Wijaya. A. 2007. Uji Kinerja Mesin Pengering Tipe Efek Rumah Kaca (ERK) Berenergi Surya dan Biomassa Untuk Pengeringan Biji Pala (*Myristica sp*) Di UD Sari Awi, Ciherang Pondok, Caringin, Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.