



Pengaruh Suhu dan Tekanan terhadap Hasil Penggorengan Keripik Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) Menggunakan Vacuum Frying

Effect of Temperature and Pressure on Frying Results of Star Fruit Chips (*Averrhoa carambola* L.) Using Vacuum Frying

Sandi Asmara^{1*}, Winda Rahmawati¹, Sapto Kuncoro¹, Deo Arif Amanullah¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: shandiasmara@yahoo.com

Abstract. *Fruit chips are more resistant to storage than fresh fruit because their water content is low and physiological processes no longer occur. The equipment used to make fruit chips is a vacuum fryer which has the advantage of frying fruit into chips. The purpose of this study was to analyze the effect of frying temperature and pressure on product quality in the manufacture of starfruit chips using vacuum frying and to determine the optimal temperature and pressure for frying starfruit chips using vacuum frying. The research method used was an experimental design in the form of a factorial Completely Randomized Design (CRD). Experimental factors in this study used two factors, temperature (T), namely temperature 75°C, 80°C, 85°C and pressure (P) during the frying process namely -68 cmHg, -70 cmHg and -72 cmHg, with as many repetitions as 3 times to produce 27 experimental units. The parameters observed in this study were the analysis of material shrinkage (yield), water content, organoleptic tests, and analysis of storage of starfruit chips. It can be concluded that the optimal choice of temperature and pressure in the operation of a vacuum frying equipment for making starfruit chips is 80°C with a low frying pressure of -72 cmHg. The quality of starfruit chips with a temperature of 80°C and a frying pressure of -72 cmHg was included in the best product category in this study based on overall acceptance which had a material yield value of 13.09%, a moisture content of 4.64%, and a color organoleptic test score of 4. 13 (yellow), aroma 3.67 (starfruit aroma is rather strong), taste 4.40 (slightly sweet), crispness 4.00 (crunchy).*

Keywords: Chips, Starfruit, Vacuum Frying

1. Pendahuluan

Buah-buahan merupakan salah satu komoditi hortikultura yang memiliki kontribusi besar dalam pengembangan pertanian di Indonesia. Potensi yang besar pada buah-buahan menjadikan komoditas ini mendapat perhatian besar dari pemerintah maupun pelaku usaha. Salah satu komoditas buah-buahan yang sedang dikembangkan adalah komoditi belimbing (*Averrhoa carambola L.*). Buah belimbing memiliki bentuk yang unik yaitu berbentuk bintang, bentuk yang khas inilah yang menjadikan buah belimbing berbeda dengan bentuk buah lain pada umumnya.

Salah satu produk olahan buah yang dapat dikembangkan dan mempunyai pasar yang cukup baik adalah keripik. Keripik buah lebih tahan disimpan dibandingkan buah segarnya karena kadar airnya rendah dan tidak lagi terjadi proses fisiologis seperti buah segarnya (Antarlina dan Rina, 2005). Permintaan akan makanan kering dari buah-buahan terus meningkat karena masyarakat negara-negara maju menyukai makanan sehat yang banyak mengandung serat (Syaefullah et al., 2002). Pengolahan buah menjadi keripik perlu dukungan teknologi sehingga kualitas keripik yang dihasilkan dapat diterima konsumen.

Salah satu cara untuk menghasilkan makanan sehat tanpa mengubah bentuk aslinya adalah dengan menggunakan teknologi penggorengan vakum (Siregar et al., 2004, Departemen Pertanian, 2008). Mesin penggoreng vakum (*vacuum frying*) dapat mengolah komoditas peka panas seperti buah-buahan menjadi hasil olahan berupa keripik (*chips*), seperti keripik belimbing. Dibandingkan dengan penggorengan secara konvensional, sistem vakum menghasilkan produk yang jauh lebih baik dari segi penampakan warna, aroma, dan rasa karena relatif seperti buah aslinya (Siregar et al., 2004, Departemen Pertanian, 2008, dan Enggar, 2009).

Alat yang digunakan untuk membuat keripik buah adalah penggoreng *vacuum* yang mempunyai keunggulan menggoreng buah menjadi keripik, menurut Daywin (2008), penggoreng *vacuum* merupakan penggorengan yang menjaga kualitas buah tanpa bahan pengawet dan membuat kualitas keripik buah bertahan lama. *Vacuum frying* dapat mengolah komoditas yang memiliki kepekaan terhadap suhu tinggi seperti buah belimbing. Dibandingkan dengan penggorengan konvensional yang memiliki suhu tinggi, hasil penggorengan vakum pada suhu 80 hingga 90°C akan memiliki warna, aroma dan rasa yang lebih baik. Dengan penggorengan suhu rendah ini kerusakan dari warna, rasa, aroma dan kandungan nutrisi pada produk dapat dihindari (Shofyatun, 2012).

Suhu penggorengan pada *vacuum frying* memberikan pengaruh terhadap produk hasil penggorengan keripik belimbing. Suhu penggorengan dapat berpengaruh langsung terhadap kadar air sehingga hal inilah yang dapat mempengaruhi kerenyahan, warna dan rasa dari keripik tersebut. Faktor lain yang juga mempengaruhi hasil dari penggorengan yakni tekanan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2023. Penggorengan keripik dilakukan di *Greenhouse* Lapangan Terpadu (LTPD) milik Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengumpulan sampel dan juga analisis data dilakukan di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pascapanen (RBPP) Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini ialah mesin penggoreng vakum (*vacuum frying*), *spinner*, lemari pendingin (kulkas), oven, pisau *stainless steel*, talenan, tabung gas, timbangan digital, cawan, *stopwatch*, kamera handphone, laptop, kemasan aluminium foil, wadah baskom, wadah penyimpanan makanan kedap udara, plastik dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah belimbing dewi yang diperoleh dari supermarket, serta minyak goreng dengan merek Bimoli.

2.1. Persiapan Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian ini jenis belimbing yang digunakan yaitu belimbing dewi. Belimbing dewi merupakan belimbing yang memiliki cita rasa yang manis dan ukuran belimbing yang cukup besar, dengan rasa yang manis dari belimbing dewi diharapkan mampu menghasilkan keripik belimbing dengan rasa yang manis pula. Sebelum melaksanakan penelitian, belimbing dewi yang telah dibeli akan disortasi terlebih dahulu. Tujuan dari sortasi ini untuk memastikan belimbing yang akan dijadikan keripik dalam kondisi baik, seperti tidak ada luka pada buah dan kebusukan. Belimbing yang telah disortasi akan dibersihkan terlebih dahulu, agar tidak terkontaminasi dengan bakteri dan kotoran. Setelah itu belimbing akan diiris dengan ketebalan irisan 1 cm. Belimbing yang sudah diiris berbentuk bintang dengan ketebalan seragam akan ditimbang untuk memperoleh berat awal. Setelah itu belimbing yang sudah diiris dan ditimbang dimasukkan ke *freezer* selama 24 jam.

Menurut Nofrianti (2013), kristal-kristal es yang terbentuk pada tahap pembekuan atau *freezer*, menyublim jika dipanaskan pada tekanan hampa yaitu berubah secara langsung dari es menjadi uap air tanpa melewati fase pelelehan es. Efek kejut menggoreng bahan beku dapat menyebabkan perubahan mendadak kristal es menjadi uap, sehingga saat penggorengan keripik yang dihasilkan menjadi lebih renyah. Minyak goreng yang digunakan dalam penelitian ini merupakan minyak goreng dengan merek Bimoli. Minyak Bimoli lebih cepat mengantarkan panas (daya hantar panasnya bagus), dapat mempersingkat waktu penggorengan dan menghasilkan keripik yang berkualitas baik. Penggunaan minyak goreng selain Bimoli tidak dapat menghasilkan keripik yang berkualitas baik.

2.2. Penggorengan Keripik Belimbing

Pembuatan keripik belimbing menggunakan dua perlakuan suhu dan tekanan penggorengan. Suhu pada saat penggorengan diatur sesuai dengan kombinasi perlakuan yang telah ditetapkan. Api pada kompor akan mengecil secara otomatis apabila suhu telah melebihi dari suhu yang telah ditentukan, dan akan membesar apabila suhu lebih kecil dari yang telah ditentukan. Tekanan diatur dengan menggunakan *tube* pada tabung *vacuum frying*, dimana besar kecil tekanan disesuaikan secara manual sehingga dapat mencapai tekanan yang sudah ditetapkan sesuai dengan perlakuan. Pada waktu penggorengan keripik belimbing penurunan bahan dilakukan pada saat tekanan penggorengan telah mencapai tekanan -70 cmHg, hal tersebut dilakukan untuk menghindari kenaikan tekanan yang semakin tinggi ketika bahan telah diturunkan, apabila penurunan bahan dilakukan pada tekanan tinggi keripik belimbing yang dihasilkan tidak akan renyah dan tampilannya kurang menarik.

2.3. Penirisan Minyak

Setelah melalui proses penggorengan, maka keripik akan ditiriskan dengan *spinner*. Proses *spinner* dilakukan selama ± 1 menit, namun apabila mesin *spinner* masih mengeluarkan minyak maka *spinner* dilanjutkan selama 1 menit berikutnya sampai minyak pada mesin *spinner* tidak mengeluarkan minyak lagi yang artinya bahwa keripik belimbing sudah tidak berminyak. *Spinner* dilakukan untuk mengurangi kandungan minyak pada keripik. Pada penelitian ini menggunakan mesin *spinner* tipe SP-01. Setelah dilakukan *spinner* dilanjutkan pengemasan dengan kemasan aluminium foil sehingga pengukuran parameter dapat dilakukan.

2.4. Parameter Pengamatan

2.4.1 Analisis penyusutan berat bahan (rendemen)

Penentuan penyusutan berat bahan dapat dilakukan dengan cara menimbang berat bahan yang telah dipotong sebelum penggorengan sebagai berat awal dan menimbang kembali berat bahan setelah penggorengan sebagai berat akhir.

Perhitungan penyusutan berat bahan ditentukan dengan persamaan:

$$Rendemen = \frac{Berat Akhir}{Berat awal} \times 100\% \quad (1)$$

2.4.2 Kadar air

Pengukuran kadar air keripik belimbing dapat dilakukan dengan menyiapkan 27 sampel dan masing-masing seberat 5 gram. Setelah itu, sampel dimasukkan ke dalam cawan petri, lalu dimasukkan kedalam oven selama 24 jam pada suhu 105°C. Setelah 24 jam dioven, cawan petri yang berisikan keripik diangkat dan didiamkan untuk didinginkan selama 10 menit, lalu timbang bobot akhir sampel (gram). Pengukuran kadar air bahan ditentukan dengan persamaan

$$Kadar Air = \frac{Wa - Wb}{Wa} \times 100\% \quad (2)$$

dimana Wa adalah bobot sampel sebelum oven (g), dan Wb adalah bobot sampel sesudah oven (g).

2.4.3 Uji organoleptik

Uji Organoleptik dilakukan dengan uji rating hedonik, berdasarkan metode Meilgarard, et al. (1999). Uji organoleptik dilakukan terhadap warna, aroma, rasa, dan kerenyahan dengan metode skoring untuk mendapatkan skor penilaian terhadap hasil penggorengan keripik belimbing, sedangkan penerimaan keseluruhan diuji dengan metode atau uji kesukaan (hedonik). Uji skoring adalah salah satu uji skalar pada pengujian organoleptik.

Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut sebagai skala hedonik, misalnya sangat suka, suka, agak suka, tidak suka, dan sangat tidak suka. Uji organoleptik dilakukan oleh 15 panelis tidak terlatih yang diberikan formulir untuk memberikan penilaianya terhadap keripik belimbing. Setelah semua penilaian selesai maka dilanjutkan dengan uji penerimaan keseluruhan dengan cara menyatukan seluruh rata-rata dari semua parameter yang telah dinilai dan dikalikan dengan persentase tiap parameternya (kerenyahan 40%, warna 30%, aroma 20%, rasa 10%).

2.4.4 Analisis penyimpanan

Penyimpanan keripik belimbing dilakukan selama 30 hari, jumlah sampel yang digunakan sebanyak 10 sampel keripik belimbing. Ketika sudah didapatkan suhu dan tekanan yang optimal untuk menghasilkan keripik belimbing maka dilakukan penggorengan kembali (satu kali penggorengan).

Selama penyimpanan 30 hari dilakukan pengamatan per 3 hari dengan parameter yang diamati antara lain: warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan jamur pada keripik belimbing. Pada saat pengamatan parameter analisis penyimpanan, pengamatan dilakukan secara individu tidak dengan panelis.

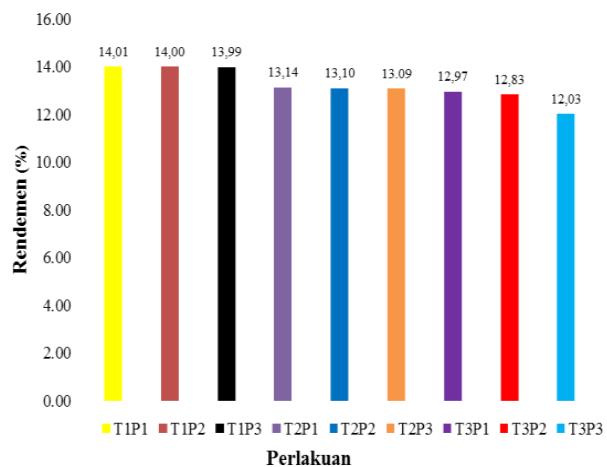
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Rendemen

Rendemen adalah presentasi bahan baku utama yang menjadi produk akhir, atau perbandingan produk akhir dengan bahan baku utama. Nilai rendemen dapat dinyatakan dalam bentuk persen atau desimal. Pindah massa selama proses penggorengan terutama ditandai dengan hilangnya sejumlah kandungan air bahan yang terjadi karena menguapnya air dari bagian kerak dan menurunnya kapasitas pengikatan air bahan pada saat kenaikan suhu. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Wijayanti (2011), pada penggorengan hampa menunjukkan bahwa rendemen yang cenderung menurun seiring peningkatan suhu penggorengan yaitu pada suhu rendah proses

penguapan air dari permukaan maupun dalam bahan masih belum maksimal sehingga proses penguapan air dari permukaan maupun dalam bahan masih belum maksimal sehingga rendemennya masih relatif tinggi.

Freeze drying adalah salah satu metode pengeringan yang paling menakjubkan. Makanan hasil proses *freeze drying* dapat dianggap memiliki kualitas yang baik dibandingkan dengan produk pangan hasil pengeringan jenis lain, karena *freeze drying* dapat mengembalikan kondisi pangan dengan kandungan air seperti kondisi awal. *Freeze drying* memberikan hasil yang baik dalam hal pengawetan pangan, seperti aroma dan rasa yang tahan lama, memiliki sifat rehidrasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode pengeringan lainnya (Antal, 2006).

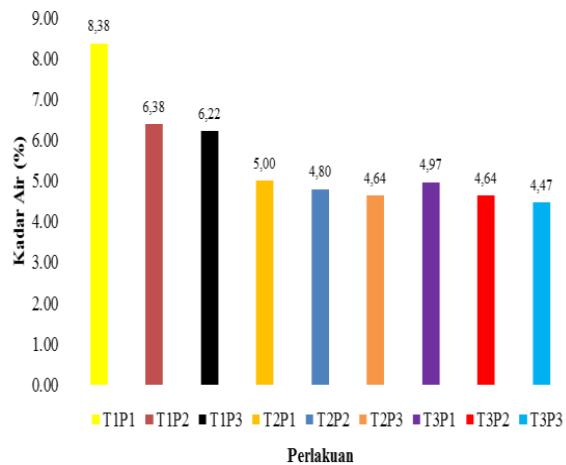


Gambar 1. Rendemen keripik belimbing

Gambar 1 menunjukkan bahwa rendemen keripik belimbing yang telah digoreng menggunakan penggorengan hampa (*Vacuum Frying*) pada penelitian ini berkisar antara 12,03% hingga 14,01%. Produk dengan persentase rendemen terbesar diperoleh pada perlakuan T1P1 (suhu 75°C dan tekanan -68 cmHg) yaitu sebesar 14,01%, sedangkan produk dengan persentase rendemen terkecil diperoleh pada perlakuan T3P3 (suhu 85°C dan tekanan -72 cmHg) dengan persentase sebesar 12,03%. Semakin tinggi suhu penggorengan vakum dan semakin rendah tekanan yang digunakan maka rendemen yang dihasilkan semakin rendah

3.2. Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung di dalam keripik belimbing, pengukuran kadar air ini dilakukan sebanyak 27 sampel perlakuan. Pengukuran kadar air dilakukan selama 24 jam dengan suhu ovennya 105°C. Kadar air merupakan salah satu metode uji laboratorium yang digunakan dalam industri pangan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi (Ahmad, 2019). Dalam penelitian ini kadar air adalah jumlah air yang terkandung di dalam keripik belimbing yang dapat menentukan mutu dari keripik tersebut. Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) untuk mendapatkan lama masa simpan yang sesuai maka kadar air yang dihasilkan diharapkan tidak lebih dari 5%.



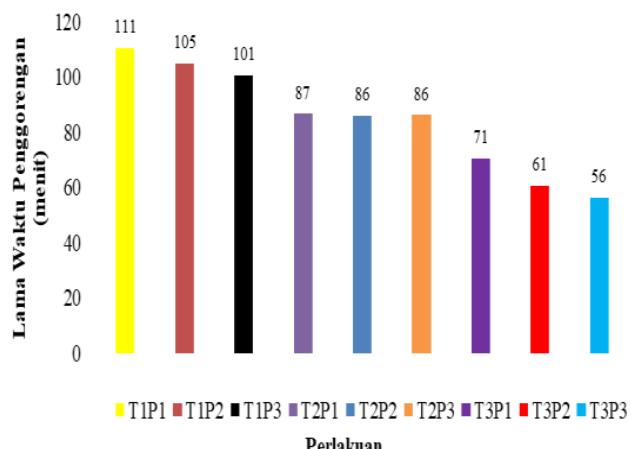
Gambar 2. Rata-rata kadar air keripik belimbing

Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air keripik belimbing berkisar antara 4,47% hingga 8,38%. Produk yang memiliki kadar air paling tinggi adalah produk T1P1 (suhu 75°C dan tekanan -68 cmHg) dengan persentase rata-rata kadar air yang dimiliki sebesar 8,38%, sedangkan produk yang memiliki persentase kadar air paling rendah adalah produk T3P3 (suhu 85°C dan tekanan penggorengan -72 cmHg) dengan rata-rata kadar air sebesar 4,47%.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin rendah tekanan penggorengan maka kadar air dalam bahan hasil penggorengan semakin menurun. Apabila suhu penggorengan rendah dan tekanan tinggi maka menyebabkan kadar air yang terkandung dalam keripik belimbing belum menguap secara maksimal saat proses penggorengan karena pada tekanan -68 cmHg tekanan parsial nya tinggi yang menyebabkan air tidak mudah menguap. Sedangkan dengan suhu yang lebih tinggi dan tekanan parsial yang lebih rendah kadar air yang terkandung dalam keripik dapat lebih baik menguap saat proses penggorengan ini berbanding lurus dengan pernyataan dari Winarti (2000), yaitu peningkatan suhu dan penurunan tekanan penggorengan akan menurunkan nilai kadar air dari keripik.

3.3. Lama Waktu Penggorengan

Lama waktu penggorengan keripik belimbing diukur dengan cara mengamati banyaknya buih yang terdapat dalam tabung *vacuum frying*, buih tersebut mengindikasikan proses penguapan air masih berlangsung. Proses penggorengan dinyatakan selesai ditandai dengan tidak adanya buih pada tabung vakum.



Gambar 3. Waktu penggorengan keripik belimbing

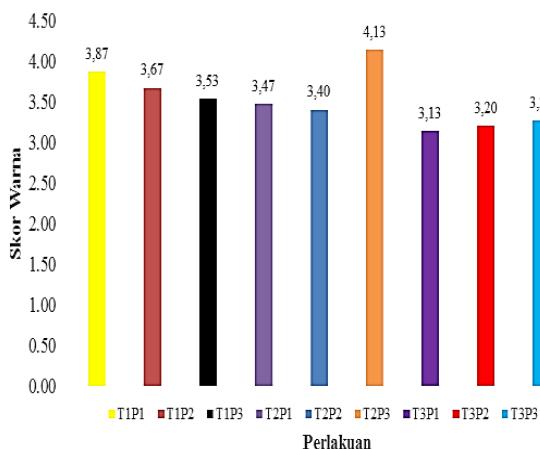
Berdasarkan Gambar 3, menunjukkan bahwa lama waktu penggorengan keripik belimbing berkisar antara 56 menit hingga 111 menit, dengan lama waktu penggorengan tersingkat terjadi pada perlakuan T3P3 dengan suhu 85°C dan tekanan penggorengan -72 cmHg yaitu 56 menit, sedangkan lama waktu penggorengan terlama terjadi pada perlakuan T1P1 dengan suhu 75°C dan tekanan penggorengan -68 cmHg yaitu 111 menit. Hal ini didukung dengan pernyataan Suhan (2014), bahwa semakin tinggi suhu maka semakin cepat proses penggorengan selesai. Lama waktu penggorengan dipengaruhi oleh perlakuan suhu dan tekanan, suhu yang tinggi dan tekanan yang rendah akan mempercepat proses penguapan air yang terkandung dalam keripik belimbing.

Hal inilah yang menyebabkan proses penggorengan akan berlangsung lebih singkat karena buih-buih yang menandakan proses penguapan air masih berlangsung menghilang dengan cepat ketika suhu dinaikan atau ketika suhu lebih tinggi dari suhu sebelumnya.

3.4. Uji Organoleptik

3.4.1 Warna

Warna merupakan kesan pertama parameter organoleptik yang dilihat dan dinilai oleh panelis. Menurut Lamusu (2018), warna merupakan parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna yang menarik akan mengundang selera makan panelis untuk menyicipi produk yang disajikan tersebut.

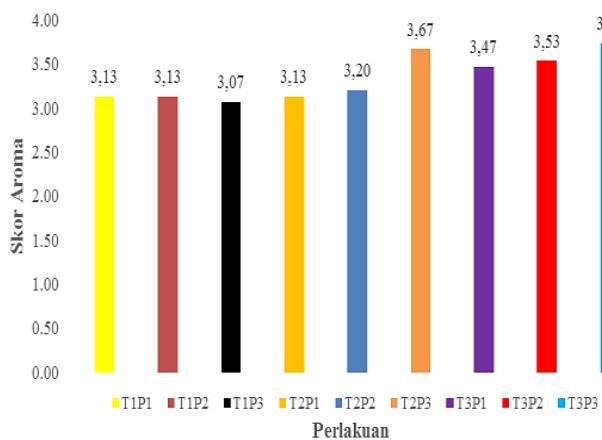


Gambar 4. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna keripik belimbing

Gambar 4 menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna keripik belimbing. Skor warna paling tinggi terdapat pada produk dengan nomor sampel T2P3 (suhu 80°C dan tekanan -72 cmHg) dengan skor 4,13 (kuning). Sementara skor penilaian paling rendah yaitu sampel T3P1 (suhu 85°C dan tekanan -68 cmHg) dengan skor 3,13 (kuning kecoklatan). Semakin tinggi suhu yang digunakan maka perubahan warna akan semakin cepat sehingga terjadi pencoklatan (*browning*). Tingginya suhu penggorengan mempercepat proses pencoklatan.

3.4.2 Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian organoleptik dengan menggunakan indera penciuman. Aroma memiliki peranan penting dan salah satu parameter yang subyektif serta sulit diukur sebab setiap panelis memiliki sensitifitas dan kesukaan yang berbeda-beda terhadap suatu bau dan aroma.

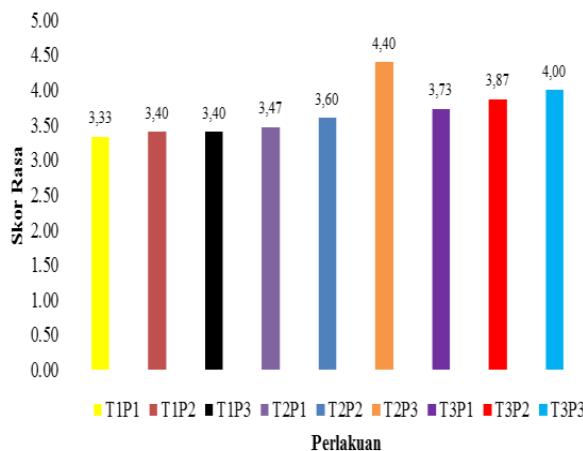


Gambar 5. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma keripik belimbing

Tingkat kesukaan tertinggi panelis terdapat pada produk hasil dengan nomor sampel T3P3 (suhu 85°C dan tekanan -72 cmHg) dengan skor 3,73 (aroma belimbing agak kuat), sedangkan tingkat kesukaan panelis paling rendah terdapat pada sampel T1P3 (suhu 75°C dan tekanan -72 cmHg) dengan skor yaitu 3,07 (aroma belimbing agak kuat). Berdasarkan uji sensori menunjukkan bahwa skor rata-rata penerimaan sampel keripik belimbing oleh panelis pada produk yang diproses dengan suhu tinggi lebih disukai oleh para panelis. Perbedaan aroma dapat diduga karena perbedaan suhu penggorengan yang digunakan, terlalu tinggi atau terlalu rendah suhu yang digunakan pada proses penggorengan berpengaruh pada hasil yang diperoleh.

3.4.3 Rasa

Rasa merupakan parameter uji organoleptik yang penting dalam produk pangan. Rasa juga merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen (Ayustaningworo, 2014). Rasa yang diamati pada uji organoleptik ini adalah rasa keaslian dari belimbing tanpa ada tambahan dari perasa apapun.



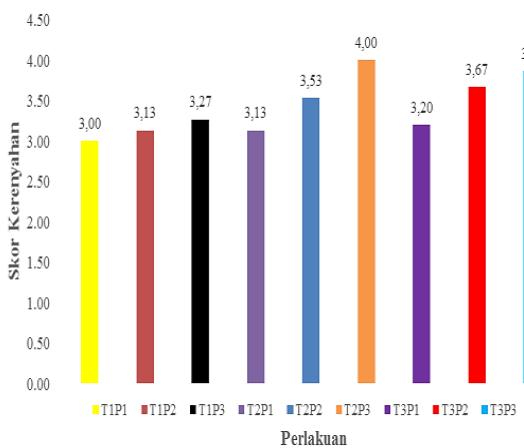
Gambar 6. Penilaian rasa keripik belimbing

Berdasarkan hasil rata-rata pada grafik diatas penilaian dengan skor tertinggi dalam uji organoleptik faktor rasa terdapat pada produk dengan nomor sampel T2P3 (suhu 80°C dan tekanan -72 cmHg) dengan skor 4,40 (agak manis) dan skor terendah yaitu pada sampel dengan perlakuan T1P1 (suhu 75°C dan tekanan -68 cmHg) dengan skor 3,33 (manis agak asam).

3.4.4 Kerenyahan

Kerenyahan merupakan salah satu faktor indera perasa yang dinilai konsumen terhadap suatu produk sebelum dikonsumsi. Kerenyahan yang cukup (tidak terlalu keras dan tidak terlalu lembek) akan membuat keripik mendapat nilai yang baik menurut konsumen. Menurut Kusumaningsih (2012), bahwa keripik merupakan faktor penentu mutu produk-*chip* (keripik).

Semakin besar kadar air yang terkandung dalam keripik belimbing, maka semakin kecil tingkat keripik yang dihasilkan. Kadar air yang rendah menyebabkan tekstur keripik belimbing semakin renyah. Menurut Shofyatun (2012), menyebutkan bahwa semakin tinggi suhu penggorengan vakum maka penguapan air dari bahan semakin besar, dan ruang kosong yang ditinggalkan air menyebabkan bahan lebih poros dan semakin renyah.



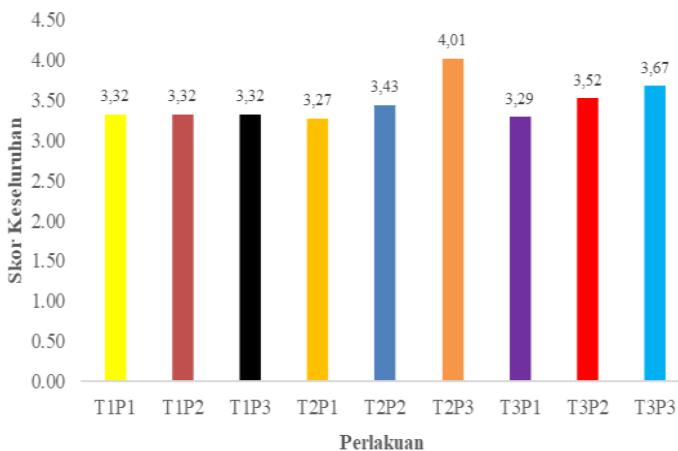
Gambar 7. Rata-rata skor keripik belimbing

Gambar 7 menunjukkan bahwa skor rata-rata penerimaan sampel pada tingkat keripik yang tertinggi terdapat pada produk hasil dengan nomor sampel T2P3 (suhu 80°C dan tekanan -72 cmHg) yaitu 4,00 (renyah), sedangkan skor terendah diperoleh pada produk hasil dengan nomor sampel T1P1 (suhu 75°C dan tekanan -68 cmHg) yaitu 3,00 (agak renyah).

Kerenyahan keripik belimbing ini disebabkan oleh perlakuan suhu dan tekanan, semakin tinggi suhu dan rendah tekanan maka semakin singkat proses penguapan air yang terkandung didalam bahan dan semakin sedikit kadar air setelah proses penggorengan. Produk hasil dengan nomor sampel T2P3 (suhu 80°C dan tekanan -72 cmHg) memiliki tingkat keripik yang tinggi karena suhu dan tekanan penggorengan tersebut sudah sesuai dan mendukung terjadinya penguapan air pada belimbing sehingga air yang tersisa sebanyak 4,64%.

3.4.5 Penerimaan keseluruhan

Penerimaan keseluruhan merupakan parameter yang dinilai panelis terhadap keseluruhan kombinasi dari parameter sebelumnya, yaitu warna, aroma, rasa, dan keripik (tekstur) dari keripik belimbing yang digoreng menggunakan penggorengan vakum. Menurut Khoiriyah (2022), produk yang memiliki nilai baik pada parameter warna, aroma, dan tekstur akan tetapi memiliki citarasa yang tidak disukai maka produk tersebut belum dapat diterima. Pada produk makanan, rasa merupakan faktor kedua yang menentukan citarasa makanan setelah penampilan.



Gambar 8. Persentase penilaian keseluruhan keripik belimbing

Pada Gambar 8 tertera bahwa nilai persentase keseluruhan paling tinggi dimiliki oleh sampel T2P3 (suhu 80°C dan tekanan -72 cmHg) dengan skor 4,01 kategori suka. Sedangkan, skor terendah yaitu sampel T2P1 (suhu 80°C dan tekanan-68 cmHg) dengan skor 3,27 kategori agak suka.

Dalam menentukan hasil keripik belimbing yang terbaik dapat melihat juga dari persentase penerimaan keseluruhan dimana hasil penerimaan keseluruhan keripik belimbing sangat dipengaruhi oleh suhu dan tekanan penggorengan. Dari hasil penelitian dan pengamatan pada penggorengan keripik belimbing kriteria yang dibutuhkan yaitu kerenyahan, dimana kerenyahan merupakan faktor utama dalam menentukan kualitas produk makanan keripik selanjutnya warna, aroma, dan rasa serta secara penerimaan keseluruhan mendapat respon disukai. Keseluruhan hasil tersebut diperoleh pada suhu penggorengan 80°C dengan tekanan penggorengan -72 cmHg.

3.5. Analisis Penyimpanan

Analisis penyimpanan keripik belimbing dilakukan untuk menganalisis kualitas keripik yang disimpan selama 30 hari masa penyimpanan. Parameter yang diamati selama penyimpanan meliputi: warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan jamur pada keripik belimbing. Produk keripik yang akan dilakukan analisis penyimpanan dibagi menjadi 10 kemasan dimana setiap kemasan akan dianalisis (dibuka) setiap 3 hari per kemasannya. Kemasan yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan kemasan bahan aluminium foil.

Kemasan aluminium foil memiliki karakteristik yaitu tahan panas, kedap udara, permeabilitas terhadap uap air rendah, tidak korosif dan kedap cahaya sehingga terjadinya peningkatan aw dapat diminimalkan (Ariani, et al., 2017). Berdasarkan penyimpanan yang dilakukan selama 30 hari menunjukkan bahwa produk keripik belimbing masih dalam kondisi baik ditunjukkan dengan aroma, warna, rasa, dan kerenyahannya tidak berubah dan tidak adanya jamur yang timbul pada produk keripik belimbing. Dapat disimpulkan produk keripik belimbing ini masih layak konsumsi setelah dilakukannya penyimpanan dengan kemasan aluminium foil selama 30 hari.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah di laksanakan diperoleh kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh suhu dan tekanan penggorengan dengan menggunakan alat *vacuum frying* pada pembuatan keripik belimbing, suhu dan tekanan penggorengan berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, lama waktu penggorengan, dan uji organoleptik produk keripik seperti

- warna, aroma, rasa, dan kerenyahan.
2. Pilihan suhu dan tekanan yang optimal dalam pengoperasian alat *vacuum frying* untuk pembuatan keripik belimbing yaitu suhu 80°C dengan tekanan penggorengan rendah yaitu -72 cmHg.
 3. Kualitas keripik belimbing dengan suhu 80°C dan tekanan penggorengan -72 cmHg masuk kedalam kategori produk terbaik pada penelitian ini berdasarkan penerimaan keseluruhan yang memiliki nilai rendemen bahan sebesar 13,09%, kadar air 4,64%, dan skor uji organoleptik warna 4,13 (kuning), aroma 3,67 (aroma belimbing agak kuat), rasa 4,40 (agak manis), kerenyahan 4,00 (renyah).

4.2. Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk menghitung nilai ekonomis keripik belimbing menggunakan mesin *Vacuum Frying* serta perlu pengembangan untuk penambahan rasa pada keripik belimbing menggunakan zat pemberi rasa atau bahan lainnya.

Daftar Pustaka

- Ahmad, D. 2019. Kajian Penerapan Faktor yang mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Jurnal Lutjanus*. 24 (2): 11-16.
- Antarlina, S.S. dan Y. Rina. 2005. *Pengolahan keripik buah-buahan lokal Kalimantan menggunakan penggoreng vakum*. hlm. 1113-1126. Dalam J. Munarso, S. Prabawati, Abubakar, Setyajit. Risfaheri, F. Kusnandar, dan F. Suaib (Ed.).
- Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. Buku II: Alsin, Sosek dan Kebijakan, 7-8 September 2005. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian dan Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Ariani, N. M., & Mahmudah, L. 2017. Recycle Afalan Kemasan Aluminium Foil Sebagai Koagulan Pada IPAL. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*. 2(2): 71-75.
- Ayustaningworo, F. 2014. *Teknologi Pangan; Teori Praktis dan Aplikasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 117hlm.
- Daywin . F. J., Sitompul,R. G., dan Hidayat,I. 2008. *Budidaya Pertanian*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Departemen Pertanian. 2008. *Penggoreng Vakum*. Departemen Pertanian, Jakarta. <http://www.pustaka-deptan.go.id/agritek/dkij0122.pdf>: [9 Januari 2009].
- Enggar, E. 2009. *Vacum Fried Snack*. <http://www.foodreview.biz/preview.p?view&id=161>. [9 September 2009].
- Kerekes, B Antal. T, (2006), *Drying methods of fruits and vegetables*, Hungarian Agricultural Engineering, 12n006, 4345.
- Khoiriyah, L. 2022. Pengaruh Suhu dan Tekanan pada Mesin Vacuum Frying terhadap Hasil Penggorengan Chips Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kusumaningsih. 2012. Studi Pengolahan Tempe Gembus Menjadi Keripik dengan Kajian Proporsi Tepung Pelapis. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 3 (2): 78-84.
- Lamusu, D. 2018. Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (Ipomea Batatas L) Sebagai Upaya Disertifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 3(1):9-15.
- Meilgaard, M., Civille, G.V., dan Carr, B.T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press. New York. pp 416.
- Nofranti, R. 2013. *Metode Freeze Drying Bikin Keripik Makin Crunchy*. Program Pasca Sarjana, Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Shofyatun. 2012. *Optimasi Proses Penggorengan Vakum (Vacuum Frying) Keripik Daging Sapi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Siregar, H.P., D.D. Hidayat, dan Sudirman. 2004. *Evaluasi unit proses vacuum frying skala industri kecil dan menengah*. hlm. I-4-1 s.d. I-4-5. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2004. http://125.163.204.22/download/ebo_oks_kimia/makalah/ Vakum%20frying.pdf [8 September 2009].
- Suhan, M.R. 2014. Pengaruh Lama Penggorengan Terhadap Uji Organoleptik dan Kandungan Albumin Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Syaefullah, E., Rukayah, M.S. Mokhtar, R. Jaya, dan R. Massinai. 2002. *Pengkajian Pengolahan Sekunder Buah-buahan di Kalimantan Tengah*. Laporan Akhir. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah, Palangkaraya. hlm. 6-34.
- Wijayanti, R. 2011. Kajian Rekayasa Proses Penggorengan Hampa dan Kelayakan Usaha Produksi Keripik Pisang. *Tesis*. IPB. Bogor.
- Winarti, 2000. Pengaruh suhu dan waktu penggorengan hampa terhadap mutu keripik mangga Indramayu (*Mangifera indica L.*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor