
Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) Universitas Muria Kudus

Journal homepage :
<http://journal.UMK.ac.id/index.php/jointech>

PENGAWETAN PRODUK UMKM SAMBEL MENGUNAKAN METODE PENAHANAN PANAS DENGAN PARAMETER WAKTU

Mirza Yusuf^{1, *}, Putri Rachmawati²

^{1,2} Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

* Email Koredpondensi: mirza@umy.ac.id

INFO ARTIKEL

Article history:

Received: 22-3-2023

Accepted: 27-6-2023

Kata Kunci:

Sambel Kemasan
Treatment pengawetan
Delta temperature
Variasi waktu

ABSTRAK

Perekonomian yang ada di Indonesia tidak bisa dipungkiri mengalami perkembangan yang sangat pesat karena peran usaha kecil menengah (UKM). Peran UMKM yaitu pemenuhan kebutuhan masyarakat akan sebuah produk unggul. UMKM yang menggeliat muncul kendala yang perlu diteliti secara teknis menyangkut kualitas dan ketahanan mutu sebuah produk. Salah satunya yang sangat signifikan yaitu masa kadaluarsa produk UMKM. Permasalahan yang sering muncul pada kalangan masyarakat dengan produk sambel yang masih banyak mengandung air saat dilakukan pengemasan sehingga mengalami pembusukan, sehingga perlu untuk mengurangi kadar air yang dikandung perlu dilakukan pemanasan. Metode penelitian ini adalah melakukan pengurangan kadar air yang ada pada produk sambel khususnya pada cabai yang diolah dengan menggunakan metode *heating rate* yang sesuai dengan unsur organik yang ada. Diharapkan kandungan nutrisi dan citarasa tidak mengalami kerusakan dengan menetapkan skala pemanasan yang tepat. Hasil percobaan pada penelitian ini terdapat 3 variasi waktu. didapatkan lama waktu pemanasan terbaik selama 180menit dengan panas *surface* terukur melalui thermometer infrared 155 derajat celcius. Pada kapasitas produksi 10kg sambel mengalami perbedaan suhu antar permukaan pemanas dengan media sambel paling atas pada 85 derajat celcius. Sehingga delta dari panas yang diserap object adalah 70 derajat celcius.

PENDAHULUAN

Cabai merupakan komoditas yang banyak dihasilkan oleh Indonesia. umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, maupun diolah secara langsung sehingga kadar air berperan penting dalam kualitas kesegarannya. kadar air yang tinggi selain bagus dalam kualitas kesegaran juga berdampak menyebabkan produk mudah rusak (*perishable*) (Hartuti, 1996). Sifat produk

tanaman hortikultura cabai sangat berbeda dengan produk tanaman pangan dan tanaman hutan. (Nursari1) *, n.d.) kandungan air yang tinggi menjadi penyebab daya simpan yang menurun, pesusutan bobot yang tinggi akibat penguapan, perubahan fisik (kripit), tumbuhnya mikroba, serta perubahan fisiokimia buah menjadi lebih cepat. (Widya Astuti Pusung, 2016). Cabai merupakan tumbuhan dalam memperpanjang umur keawetan cabai memerlukan daya simpan cabe diperlukan pengawetan, dimana pengawetan itu ada beberapa diantaranya: pengawetan alami, pengawetan Biologis, dan pengawetan kimia, ataupun pengawetan dengan treatment.

Banyaknya industri yang sedang berkembang dalam memproduksi olahan makanan namun tidak semua yang berlaku jujur, seperti dengan penambahan bahan pengawet yang berbahaya atau melebihi takaran yang dianjurkan. Dengan dikonsumsi secara continue, meskipun pengawet itu sedikit digunakan tetap akan menimbulkan dampak buruk karena terjadi penumpukan zat yang sulit dicerna oleh tubuh. hal ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Sambal merupakan salah satu bahan penyedap masakan dan penambahrasa pada makanan. Produk ini sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Bahan baku utama sambal cabai adalah cabai, selain itu ditambahkan pula bahan-bahan lain seperti bahan pengganti bambu pengawet, dan pengasam. Masing-masing bahan tersebut mempunyai fungsi tersendiri. Produk yang berfungsi sebagai penyedap dan penambah citarasa, maka rasa menjadi faktor yang penting Tingkat keawetan saus.(Hartuti, 1996).

Tingkat keawetan sambal cabai sangat ditentukan oleh proses pengolahan yang diterapkan dan jumlah bahan pengawet yang digunakan. Proses pengolahan (terutama pemasakan) dilakukan secara benar, dengan sendirinya produk menjadi awet, sehingga tidak diperlukan bahan pengawet yang berlebih.(Sri Panca Wahyu Putri Utami, n.d.) Proses pasteurisasi, pemanasan ditujukan untuk memusnahkan sebagian besar mikroba pembusuk, sedangkan sebagian besar mikroba yang tertinggal dan masih hidup terus dihambat pertumbuhannya dengan penyimpanan pada suhu rendah atau dengan cara lain misalnya dengan bahan pengawet.(Widya Astuti Pusung, 2016). Proses pengawetan dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu: pasteurisasi, pemanasan pada 100° C dan pemanasan di atas 100°C. Perubahan aroma suatu bahan dapat disebabkan oleh proses penguraian senyawa volatil dari degradasi komponen-komponen senyawa yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap.(Antoni Alpindo, n.d.)

Bahan pengawetan dapat berdasarkan pH (derajat keasaman). Pengertian pH adalah salah satu indikator yang penting dalam prinsip pengawetan bahan pangan. Hal ini disebabkan pH berkaitan dengan ketahanan hidup mikroba. Dengan semakin rendahnya pH, maka bahan pangan dapat lebih awet karena mikroba pembusuk tidak dapat hidup. Selama penyimpanan pH cenderung menurun kemudian meningkat pada penyimpanan bulan ke-3. Hal ini mungkin disebabkan karena penguraian glukosa menjadi asam.(Nursari1) *, n.d.)

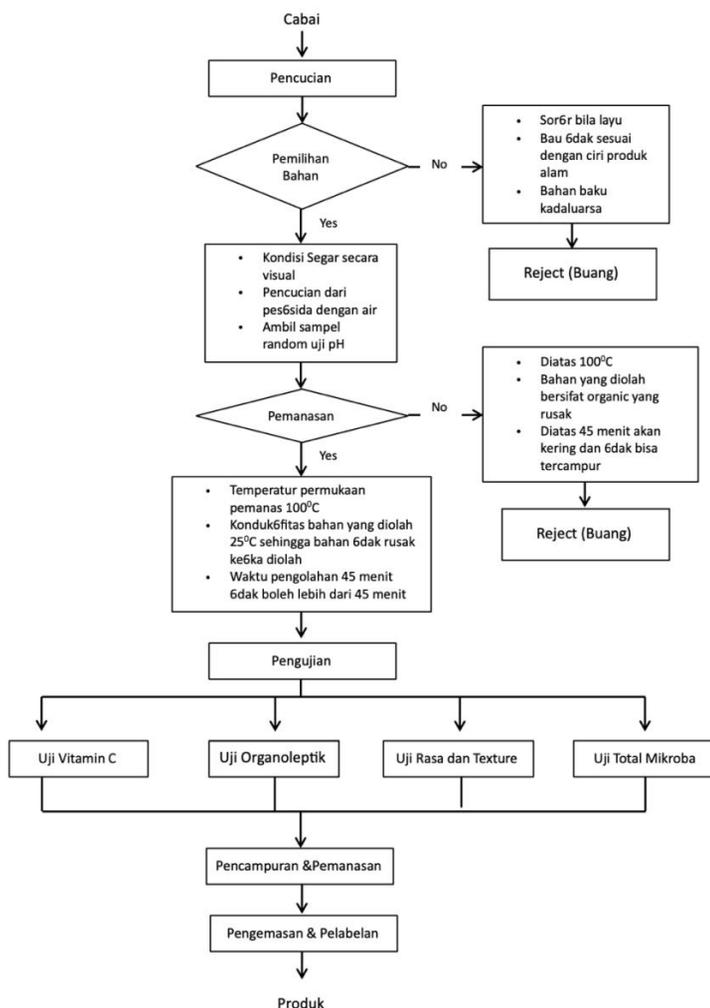
Tingginya konsumen yang menginginkan sambal dengan kemasan praktis membuat banyak produsen sambal instan dalam jar yang menggunakan pengawet buatan seperti natrium benzoat untuk mempertahankan umur simpannya. Pengemasan sambal dalam jar dapat meningkatkan umur simpannya mulai 3 hingga 6 bulan. (Suhardi et al., 2018) Inovasi pengemasan dapat

dilakukan dengan menggunakan retort.(Permana et al., 2021) Teknologi retort telah dikembangkan, mengingat keunggulannya dalam hal penampilan, kepraktisan, dan umur simpan.(Pangastuti et al., n.d.) Produk retort yang disimpan pada suhu 270C dapat bertahan selama 76 bulan. (Sari et al., n.d.) Peningkatan umur simpan dapat juga dilakukan dengan penambahan asam sitrat ke dalam retort pouch.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian ini bisa di lihat pada diagram dibawah ini.



Gambar 1. Flowchart cabai menjadi produk

Berdasarkan gambar 1. bahwa pada metode pembuatan produk ada tahapan perlakuan supaya produk tidak cepat rusak diantaranya;

1. Pemilihan Bahan

Bahan mentah yang digunakan: yaitu cabe merah, cabe rawit, tomat, bawang putih, bawang merah yang bahan tersebut memiliki risiko tercemar bahan kimia seperti residu pestisida. Karena ada tahap berikutnya, yaitu pencucian yang mungkin mencegah masuknya cemaran residu pestisida. Juga dalam pemilihan terasi, harus dipilih terasi yang bebas dari pewarna makanan yang dilarang.

2. Pengukuran pH

Sampel ditimbang sebanyak 5 gr dan dimasukkan ke dalam gelas kimia, kemudian ditambahkan aquades sebanyak 100 ml. Setelah itu, dimasukkan pH meter ke dalam gelas kimia dan di catat angka yang tertera pada pH meter.

3. Total Asam

Sampel ditimbang sebanyak 5 gr, kemudian ditambahkan aquades sebanyak 100 ml. Setelah itu, sampel dipipet sebanyak 25 ml lalu ditetesi indikator PP sebanyak 3 tetes. Lalu dititrasi dengan NaOH 0,1 N sehingga terbentuk warna merah muda.

$$\% \text{Tot.asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{Grek} \times \text{FP}}{\text{Berat bahan} \times 1000} \times 100\%$$

(1) (Nursari1) *,

n.d.)

4. Pemanasan

Pemasakan lanjut pada suhu 1000C selama 45 menit adalah tahap pengendalian kritis karena tahap ini menjamin berkurangnya mikroba. Tahapan ini merupakan lanjutan pengendalian terhadap sifat kritis mengingat bahan yang dimasak terdiri dari campuran beragam bahan dengan jenis mikroba yang juga beragam dan kadar air yang berbeda dari tiap jenis bahannya. Disamping itu, makin banyak bahan yang ditambahkan makin besar kebutuhan panas untuk membunuh mikroba dan menghilangkan kadar air. Tahapan selanjutnya adalah sterilisasi kemasan. Tahapan ini adalah dengan Langkah mencuci kemasan dengan cara mencuci botol kemasan dan perebusan botol jar beserta tutupnya selama 30 menit adalah tahap pengendalian kritis karena dapat menurunkan bahaya biologis.

B. Variabel Penelitian

1. Kadar Air (Permana et al., 2021)

Bahan yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 2-gram kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah diketahui beratnya. Bahan dikeringkan pada oven (Froilabo, Japan) pada suhu 100-105°C selama 3-5 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya. Bahan kemudian dikeringkan dalam oven (Froilabo, Japan) selama 30 menit didinginkan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik (Cheetah, China). Perlakuan ini diulangi sampai diperoleh berat yang konstan. Selanjutnya kadar air dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat akhir}} \times 100\%. \quad (2)$$

2. Vitamin C (Permana et al., 2021)
Sampel ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik (Cheetah, China) 5 g ke labu takar dan dilarutkan dengan aquadest hingga tanda tera. Kemudian dipipet sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam erlemeyer lalu dititrasi dengan larutan iod (Aldrich, Singapore) 0,1 N dengan menggunakan indikator pati sebanyak 2-3 tetes hingga berwarna biru tua. Persentase vitamin c dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Vit C} = \frac{\text{mL Iod} \times 0,88 \times 4}{\text{Berat bahan}} \times 100. \quad (3)$$

3. Uji organoleptik(Husen, n.d.)
Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis (konsumen). Metode Hedonic (uji kesukaan) meliputi tekstur, rasa, aroma, warna, kenampakan dari produk yang dihasilkan. Dalam metode hedonic ini panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan. Skor yang digunakan adalah 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian pada penelitian ini adalah dimulai dengan pengukuran PH bahan utama yang banyak digunakan yaitu tomat dan cabai.

Tabel 1. Data Primer Aplikasi Hasil Nabati

Perlakuan	Pengujian	
	Total asam (%)	pH
S1	0,71	5,6
S2	0,73	5,4
S3	0,71	4,6
S4	0,64	5,7
S5	0,33	5,5
T1	0,68	5,1
T2	0,4	4,8
T3	0,34	4,8
T4	0,23	4,8
T5	0,43	4,9

Sumber: Data primer praktikum aplikasi teknologi hasil nabati,2019(Hartuti, 1996)

Keterangan:

S1 = Sambal 1	T1 = Tomat 1
S2 = Sambal 2	T2 = Tomat 2
S3 = Sambal 3	T3 = Tomat 3
S4 = Sambal 4	T4 = Tomat 4
S5 = Sambal 5	T5 = Tomat 5

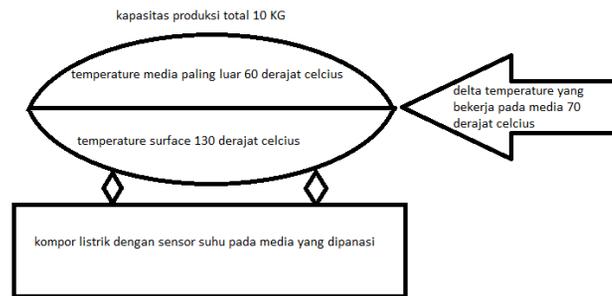
Data primer yang terlihat pada tabel 1. Bahwa untuk aplikasi nabati dengan menggunakan patokan pada tabel tersebut dalam perlakuan pada media dengan perlakuan dan pengujian pada asam berdasarkan pH yang dihasilkan dan total asam yang terkandung.

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) merupakan salah satu jenis sayuran yang mudah rusak karena kandungan airnya yang tinggi. Tomat dalam bentuk segar maupun olahan memiliki komposisi gizi yang cukup lengkap sebagai sumber pangan dan mineral. Tomat mengandung vitamin C, vitamin B, vitamin E dan provitamin A karoten, potasium, kalium, natrium, magnesium, kalsium, zat besi dan folat. Tomat terdiri dari 5-10% berat kering tanpa air dan 1% kulit dan biji. Selain itu, tomat mengandung gizi yang penting bagi tubuh seperti karbohidrat, protein dan beberapa antioksidan seperti likopen. Kadar likopen dalam tomat yaitu 30-100 ppm. Manfaat tomat untuk kesehatan yaitu dapat mengurangi kadar lemak, mencegah kanker, penangkal radikal bebas, mengontrol kolesterol penyebab hipertensi. (Anief, 2021)

Kandungan vitamin C pada buah cabe diketahui 7 kali lipat lebih banyak dibandingkan dengan buah jeruk. Hal ini didapatkan dari penelitian yang mengungkapkan bahwa dari 100-gram buah cabe mengandung 240% vitamin C, tujuh kali lipat lebih banyak dari kandungan vitamin C pada buah jeruk. Selain itu cabe merupakan sumber vitamin A, vitamin B, vitamin C dan vitamin E serta mengandung mineral-mineral lain seperti magnesium, tembaga, molibdenum, kalium, folat, mangan dan thiamin. Cabe juga mengandung senyawa seperti alkaloid dan capsaicin. Capsaicin adalah senyawa yang menyebabkan rasa cabe menjadi pedas. Zat capsaicin bersifat sebagai anti-bakteri, anti-karsinogenik, anti-diabetes dan memiliki sifat analgesik. Zat capsaicin juga dapat mengurangi kadar kolesterol dalam darah. Factor kekurangan pada cabai adalah Pendeknya masa simpan cabai rawit dikarenakan memiliki kadar air sebanyak 70% sehingga termasuk sebagai salah satu komoditas yang mudah rusak atau busuk dan susut. (uji efektivitas ekstrak daun sambiloto (*a. paniculata* [burm.f] nees) sebagai bahan pengawet alami dan cabai merah, n.d.-a) Cabai rawit dapat bertahan 2 – 3 hari jika disimpan pada suhu ruang dan selanjutnya akan mengalami penurunan mutu.

A. Proses pengawetan dengan metode penahanan panas

Cabai dan tomat menjadi bahan utama ditambah variasi bumbu lain seperti bawang putih bawang merah. Pada percobaan ini semua bahan penyusun dihaluskan di dalam blender. Kemudian dipanaskan didalam tungku yang sudah diatur temperaturnya. Media precursor atau pembawa konduktifitas panas menggunakan minyak goreng. Total kapasitas bahan baku 10 Kg terproduksi maka dibutuhkan nilai panas permukaan 130 derajat celcius terukur dengan thermometer infrared. Untuk menjaga konstan panas menggunakan kompor listrik dengan parameter temperature terjaga pada permukaan 130 derajat celcius. Temperatur pada permukaan terluar media sambel yang diproses adalah 60 derajat celcius. Sehingga diketahui delta temperature yang bekerja pada object adalah 70 derajat celcius. Pemilihan temperature 70 derajat celcius ini merujuk pada temperature ideal pasteurisasi bahan organic. Proses ini disertai dengan pengadukan secara constant agar pemanasan merata. Penelitian ini menggunakan variasi parameter waktu dengan bobot kapasitas produksi yang sama 10 Kg. ada 3 variasi waktu yang diterapkan yaitu 60 menit, 120 menit, 180 menit. Terjadi critical point pada 210 menit yang terjadinya terlalu kering produk olahan tersebut sehingga kurang baik dari segi citarasa.



Gambar 2. Skema penahanan pada object olahan sambal

Hasil yang didapatkan secara visual dari pengujian selama 3 kali percobaan dengan indikator perhitungan hari secara interval yaitu hari ke 8, hari ke 15 dan hari ke 24 mempunyai rata-rata pada tabel di bawah ini;

Tabel 2. Data penahanan panas dengan 3 parameter

Lama penahanan panas	Kondisi skala hari	Kondisi pada media
1 jam	Hari ke – 8	Belum ada jamur pada media
2 jam	Hari ke – 15	Belum ada jamur pada media
3 jam	Hari ke – 24	Muncul jamur pada media

Hasil penelitian dengan menggunakan 3 parameter berdasarkan tabel 2. dapat dilihat bahwa muncul nya jamur pada hari ke – 24.

B. Pengujian kandungan vitamin C

Kandungan vitamin C dalam setiap minggunya terjadi penurunan kadar vitamin C, Pada saat penyimpanan, terutama pada suhu penyimpanan yang tinggi, kandungan asam askorbat (vitamin C) akan mengalami penurunan. Kandungan asam askorbat selama penyimpanan kira-kira tinggal 1/2 sampai 2/3 bagian dari waktu panen. Hal ini disebabkan karena asam askorbat yang terdapat dalam jaringan tanaman mudah teroksidasi, misalnya oleh enzim asam askorbat oksidase yang terdapat dalam jaringan tanaman tersebut. (Nursari1) *, n.d.)

C. Pengujian Organoleptik

Setiap komponen bumbu menyumbangkan citarasa, warna, aroma, dan penampaknya yang khas, sehingga kombinasinya satu sama lain akan memberikan sensasi baru yang dapat meningkatkan selera, daya terima, dan identitas tersendiri kepada setiap produk yang dihasilkan. Secara alami rempah-rempah mengandung berbagai macam komponen aktif yang sangat besar peranannya dalam penciptaan rasa suatu produk. Rempahrempah mengandung zat antioksidan, anti bakteri, antipapang, anti khamir, antiseptik, antikanker, dan antibiotic yang kesemuanya itu sangat besar peranannya dalam membuat bumbu-bumbuan menjadi awet. (Husen, n.d.)

D. Rasa dan Tekstur

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk pangan. Meskipun parameter lain nilainya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai maka produk akan ditolak. Ada empat jenis rasa dasar yang dikenali oleh manusia yaitu asin, asam, manis dan pahit. Sedangkan rasa lainnya merupakan perpaduan dari keempat rasa tersebut. Garam yang ditambahkan juga berpengaruh terhadap rasa karena garam merupakan pemberi dan penguat rasa bumbu yang sudah ada sebelumnya. Makanan yang mengandung kurang dari 0,3% garam akan terasa hambar dan tidak disukai. (Antoni Alpindo, n.d.)

Kestabilan tekstur suatu produk semi basah dapat dilihat dari perubahan kekentalannya, apabila terjadi perubahan kekentalan yang nyata kemungkinan besar produk itu sudah mengalami penurunan mutu. Parameter kekentalan merupakan salah satu faktor yang dapat berpengaruh terhadap sambal yaitu tekstur. Hal ini disebabkan selama penyimpanan dilakukan, terjadi perubahan-perubahan pada komponen yang terdapat dalam sambal cabai sehingga memberikan pengaruh pada kekentalan produk tersebut.

E. Total Mikroba

Pada bahan pangan pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh berbagai faktor dan setiap mikroba membutuhkan kondisi pertumbuhan yang berbeda. Oleh karena itu jenis dan jumlah mikroba yang dapat tumbuh kemudian menjadi dominan pada setiap pangan juga berbeda, tergantung dari jenis pangan tersebut (Husen, n.d.) melaporkan bahwa proses pemanasan pada pengolahan pangan bertujuan untuk mematikan mikroorganisme yang sensitif terhadap panas. Namun jika suhu dan waktu pemanasan kurang tepat maka tidak akan mematikan mikroorganisme atau hanya menyebabkan sel mengalami kerusakan. Pemanasan ini disebut dengan pemanasan subletal. Dalam pengolahan pangan, sel-sel yang mengalami kerusakan karena pemanasan subletal mungkin dapat sembuh kembali menjadi sel-sel normal dan berkembang biak selama penyimpanan di dalam medium yang baik. Sebagian besar bakteri dalam bentuk vegetatifnya akan mati pada suhu 82-940C, tetapi banyak spora bakteri yang masih tahan pada suhu air mendidih 1000C selama 30 menit. Standar total mikroba menurut SNI (01 - 7388 - 2009) bahwa jenis saus cabe, saus tomat dan saus cabe non pengemulsi memiliki batas maksimum 1×10^5 koloni/gr ($5,0 \log \text{cfu/gr}$). (Sri Panca Wahyu Putri Utami, n.d.)

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah

1. Proses penahanan panas yang optimal adalah 700C dengan kondisi yang tidak merata, sehingga dapat ditemukan over temperature pada permukaan bawah maka diperlukan proses pengadukan yang continue.
2. Pada uji organoleptic terdapat temperature kerja antara 700C mampu menjaga nutrisi dan kandungan rasa yang baik dalam pengolahan tersebut.
3. Uji rasa dan texture terdapat waktu yang sesuai dengan parameter yang digunakan pada pengujian diantaranya pada waktu: 60 menit, 120 menit, dan 180 menit.

4. Hasil 4 uji tersebut dapat di simpulkan bahwa dengan waktu penanhanan 180 menit dengan suhu di rata-rata 700C produk akan bertahan selama 24 hari dalam keadaan tersegel atau tertutup (kedap udara).

DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M. (2021). *Penggolongan obat berdasarkan khasiat dan penggunaan*. UGM Press. https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=X10XEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=related:VRSOo_oMxNgJ:scholar.google.com/&ots=BEgB7yBuLm&sig=GhZpj21t8StVRHvyWEhbGNbjehE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Antoni Alpindo. (n.d.). *PENINGKATAN KUALITAS SAMBAL FERMENTASI MELALUI PENAMBAHAN GARAM DAN BAHAN PENSTABIL*.
- Hartuti, N. (1996). Penanganan panen dan pascapanen cabai merah. *Teknologi Produksi Cabai Merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian.
- Husen, A. (n.d.). *PENGOLAHAN IKAN CAKALANG ASAP (Katsuwonus pelamis) DENGAN PENILAIAN ORGANOLEPTIK*. <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/Techno>
- Nursari1) *, L. K. T. (n.d.). *PENGARUH pH DAN SUHU PASTEURISASI TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA, ORGANOLEPTIK DAN DAYA SIMPAN SAMBAL*.
- Pangastuti, H. A., Permana, L., Tio Mareta, D., Fitriani, V., & Wahyuningtyas, A. (n.d.). *Kajian sifat fisik, kimia, dan sensoris sambal tempyak (durian terfermentasi) berkemasan retort pouch*.
- Permana, L., Pangastuti, H. A., Fitriani, V., Mareta, D. T., & Wahyuningtyas, A. (2021). Pengembangan Produk Sambal Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Berkemasan Retort pouch: Studi Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 10(2). <https://doi.org/10.17728/jatp.7429>
- Sari, N. A., Syarif, W., & Holinesti, R. (n.d.). *PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TALAS TERHADAP KUALITAS CUPCAKE*.
- Sri Panca Wahyu Putri Utami, E. S. R. M. (n.d.). *Analysis Logam Berat Pb pada Saus Tomat dan Saus Cabai yang breeder di Kota Surakarta secara spektrofotometri serapan atom*.
- Suhardi, B., Kadita, M., & Widyo Laksono, P. (2018). PERBAIKAN PROSES PRODUKSI DENGAN STANDAR CARA PRODUKSI PANGAN YANG BAIK (CPPB) DAN WORK IMPROVEMENT IN SMALL ENTERPRISE (WISE) PADA INDUSTRI KERUPUK SALA. *Jurnal SIMETRIS*, 9(1).
- Widya Astuti Pusung, P. H. A. S. T. G. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sambiloto (*A. Paniculata* [burm.F] nesi) Sebagai Bahan Pengawet Alami Tomat Dan Cabai Merah. *Akademika Kima*, 5(3), 146–152.