

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Obyek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan didalam penelitian ini adalah 3 tempat pembuatan cilok ini di teliti diantaranya:

1. Lokasi tempat pembuatan cilok

a. Desa Jepang Pakis

Tempat pembuatan cilok pak Deni letaknya masuk gang kecil di Rt 01 Rw 01. Meskipun begitu masyarakat setempat mengenal pak Deny. Rumah dan tempat pembuatan cilok tidak jadi satu. Pak Deni mengontrak sendiri khusus untuk membuat cilok, meskipun rumahnya masuk gang sempit masyarakat setempat mengenal pak Deny. Rumah dan tempat pembuatan cilok tidak jadi satu. Pak Deni mengontrak sendiri khusus untuk membuat cilok. Alasan beliau mengontrak disana karena sekalian untuk tempat istirahat karyawannya, disana terlihat sangat tenang dan jauh dari kata ramai. Desa Jepang Pakis masih aktif dalam bekerja, terlebih dengan munculnya beberapa usaha yang ada di desa Jepang Pakis, agar tercipta kesejahteraan masyarakat dan membawa perekonomian masyarakat kearah yang lebih baik. Pak Sakroni selaku Kepala Desa Jepang Pakis mengatakan “Ya saya sangat senang dan bangga karena desa Jepang Pakis merupakan salah satu desa yang dapat menyediakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat dan dengan banyaknya industri kecil yang ada, maka akan mengurangi pengangguran di masyarakat.”¹

b. Desa Mlati Kidul

Letak rumah ibu Sulis di rt 07 rw 02. Bu Sulis seorang pedagang cilok 58 sekaligus pemilik usaha cilok 58. Tempat pembuatan cilok bu Sulis sempit namun beliau tetap menjalaninya dengan senang dan tidak mengeluh. Letak desa Mlati termasuk kedalam letak yang strategis dalam berwirausaha karena termasuk daerah kota yang ramai penduduk, namun dengan ramainya penduduk membuat lahan

¹ Nor Mazidah, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengembangan Usaha Busana Muslim Di Desa Jepang Pakis Jati Kudus. Skripsi, Kudus: Jurusan Syariah Dan Ekonomi Islam Prodi Ekonomi Syariah Stain Kudus, 2017.” (Stain Kudus, 2017).

desa menjadi sempit sehingga rumah di desa Mlati berhimpitan di antara satu dengan yang lain.

c. Desa Setrokalangan

Letak rumah Pak Asro Siswanto berada di rt 05 rw 03, lebih strategis yaitu di dekat jalan raya. Rumah beliau memang sederhana namun masih bisa dimanfaatkan untuk tempat tinggal sekaligus berjualan. Desa setrokalangan sering terdampak banjir apabila musim penghujan karena tidak ada tempat/wadah semacam waduk untuk menampung air genangan saat musim hujan tiba. Sehingga pemerintah desa (pemdes) Setrokalangan, Kecamatan Kaliwungu, Kudus, mengharapkan agar pemerintah daerah membuat embung/waduk di desanya guna mengurangi genangan air karena limpasan dari sungai Wulan. Pak Didi Handono selaku Kepala Desa Setrokalangan berkata” Harapan kami pemerintah kabupaten membuat embung atau semacam waduk untuk menampung air dari sungai Wulan.”² Sebagian besar penduduk di desa Setrokalangan Kaliwungu Kudus berprofesi sebagai petani dan pekerja pabrik.

2. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di 3 tempat yaitu di desa Jepang Pakis, Desa Mlati Kudus dan desa Setrokalangan Kudus. Terdapat beberapa tahapan proses penelitian yang peneliti lewati mulai dari tahap observasi tempat dimana terdapat penjual cilok. Observasi pertama dilakukan di Gor. Peneliti melakukan observasi dilanjutkan wawancara salah satu pedagang cilok bernama pak Ahmad sebagai karyawan cilok Adoel milik pak Deni di Jepang Pakis. Pada hari berikutnya peneliti melakukan observasi di tempat pembuatan cilok milik pak Deni sekaligus meminta izin untuk melaksanakan penelitian tentang bagaimana pembuatan cilok. Peneliti meminta pendapat dari dosen terkait pedoman instrumen wawancara yang baik dan terstruktur. Setelah bimbingan selesai peneliti mulai melakukan wawancara di rumah Pak Deni. Peneliti melakukan wawancara selama 3 kali dalam tempo hari yang berbeda. Pelaksanaan wawancara pertama pada 9 Desember 2022 pukul 09.00 dan wawancara kedua pada 11 Desember 2022 pukul 11.00 serta wawancara ketiga pada 12 Maret 2023 pukul 13.00.

² Agung Hermawan Susanto et al, “Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna Dalam Pembuatan Cilok Sebagai Sumber Kalsium,” *Jurnal Lemuru* 1 (2019): 25–32.

Penelitian di narasumber kedua yaitu di tempat yang sama yaitu Gor, Narasumber kedua yang peneliti pilih yaitu bernama Ibu Sulis. Sebelum dilakukan wawancara peneliti meminta izin ibu Sulis untuk melakukan wawancara. Wawancara dilaksanakan pada sore hari pukul 17.00 sebab ibu Sulis mulai menggantikan karyawannya untuk berjualan mulai dari sore sampai malam. Peneliti melaksanakan wawancara dengan ibu Sulis selama 2 kali di waktu yang berbeda. Pertama pada tanggal 16 Februari 2023 pukul 17.00 kedua pada tanggal 2 April 2023 pukul 20.00 berada di tempat yang berbeda yaitu di Setrokalangan Kudus. Sebelumnya, peneliti telah melakukan observasi narasumber ketiga di daerah purwosari dan juga kaliwungu, kemudian penulis bertemu dengan penjual cilok di lapangan Kedungdowo bernama pak Asro Siswanto dan melakukan wawancara serta meminta izin untuk melakukan penelitian pada proses pembuatan cilok. Penelitian dilakukan selama 2 kali yaitu di waktu yang berbeda. Pertama pada tanggal 19 Februari 2023 pukul 16.30 di lapangan Kedungdowo Kaliwungu Kudus kedua pada tanggal 14 Maret 2023 pukul 12.30 di Setrokalangan Kudus.

B. Deskripsi Data Penelitian

Setelah peneliti mengadakan penelitian di tempat pembuatan cilok penulis mendapatkan hasil maksimal dengan penelitian tersebut. Dalam deskripsi penelitian ini, peneliti mendeskripsikan hasil yang didapat dari lapangan yang berkaitan dengan rumusan masalah:

1. Pembuatan cilok berdasarkan perspektif sains

Pada pembuatan cilok berdasarkan sains akan dipaparkan setelah melakukan wawancara dengan narasumber yaitu pak Deni, ibu Sulis serta pak Asro Siswanto. Beberapa aspek hasil dari wawancara dan observasi yang dilakukan peneliti diantaranya yaitu tahapan pembuatan cilok, dan keterampilan dalam pembuatan cilok.

a. Tahapan pembuatan cilok

Narasumber pertama pak Deni mengatakan” Tahapan pertama saat membuat cilok yaitu tepung terigu dengan pati diuleni menggunakan air panas lalu dicampur bersama bumbu-bumbu kemudian diuleni sampai kalis kurang lebih 1 jam, selanjutnya adonan cilok mulai dibentuk dan direbus. pengulenan disini dibantu dengan menggunakan mesin supaya lebih cepat, setelah cilok mulai mengapung saat proses perebusan cilok diangkat dan ditiriskan selama 1 hari tahap terakhir yaitu pengukusan cilok didalam risopan yang diletakkan di gerobak untuk

dijual.”³ *Narasumber kedua* ibu Sulis mengatakan: “Proses pembuatan cilok dapat diawali dengan mencampurkan tepung terigu dan tepung tapioka kemudian diuleni dengan air panas dan di tambahkan bumbu seperti bawang putih, garam, micin, royco, merica selanjutnya di cetak dan dimasak terakhir ditiriskan dan kemudian di jual dalam keadaan dikukus didalam risopan”⁴ *Narasumber ketiga* pak Asro Siswanto “proses pembuatan cilok yaitu tepung terigu, dan tepung tapioka dicampur dan diuleni dengan menggunakan air panas lalu ditambahkan bumbu-bumbu, bawang putih, garam merica dan lain-lain kemudian pencetakan. Dalam proses pembuatan cilok di buat secara penuh oleh istri sementara saya membantu istri dalam mencetak adonan cilok.”⁵

Dari hasil wawancara tiga narasumber dijelaskan untuk *Tahapan proses membuat cilok* semua sama yaitu mulai dari proses pengulenan adonan tepung terigu dan tepung tapioka tepung terigu menggunakan air panas kemudian di tambahkan bumbu-bumbu setelah proses pengulenan selama 1 jam selanjutnya proses pembentukan dan proses perebusan kemudian penirisan cilok dan terakhir pengukusan cilok. perbedaan yang dapat dilihat dari proses pembuatan cilok yaitu pada saat proses pengulenan. Narasumber pertama sudah menggunakan mesin penggilingan untuk memudahkan dan mempercepat proses pengulenan adonan cilok. Narasumber kedua dan ketiga dalam proses pengulenan adonan cilok maasih menggunakan tangan.

Aspek *sains/science* yang dapat ditemukan pada pembuatan cilok yaitu mulai dari tahap awal *pengulenan/ penggilingan* yaitu terdapat terdapat aspek sains berupa *pengukuran*. *Pengukuran* merupakan proses menghitung dimensi fisik suatu benda. Adonan cilok sebelum dilakukan pengulenan/ penggilingan diukur terlebih dahulu besarannya. Besaran dalam Ilmu Fisika merupakan sesuatu yang mempunyai nilai dan satuan sehingga dapat diukur.

³ (Deni, Wawancara dengan pemilik cilok Adoel Jepang pakis, Jati, Kudus 2022)

⁴ (Sulis, Wawancara dengan pemilik cilok 58 Mlati Kidul, Kudus 2023)

⁵ (Siswanto, Wawancara dengan pemilik cilok Mbucang, Setrokalangan Kudus 2023)

Hal yang dapat diukur dengan *besaran pokok* adalah Panjang, waktu, massa, suhu dan kuat arus listrik, intensitas cahaya dan jumlah mol.⁶ pada tahap ini yang dapat diukur menggunakan besaran pokok adalah *massa*, *waktu* dan *suhu*. Alat yang digunakan untuk mengukur *massa* yaitu timbangan, alat untuk mengukur *waktu* yaitu stopwach dan alat untuk mengukur *suhu* yaitu termometer. bahan yang dapat diukur dengan menggunakan besaran pokok *massa* yaitu tepung terigu dan tepung tapioka, bawang putih dan Gajah sapi. Pada alat pengukur waktu yang dapat diukur yaitu lamanya proses pembuatan cilok yaitu proses penggilingan dan perebusan cilok. sedangkan bahan yang dapat diukur suhunya yaitu air rebusan cilok.

Pada proses kedua *pembentukan* proses pembentukan dilakukan apabila adonan cilok sudah homogen. Cara melakukan proses pembentukan yaitu dengan menggunakan tangan lalu mengambill segenggam adonan, isi dengan isian seperti gajah sapi, kemudian menggunakan tangan untuk memelintirnya hingga membentuk butiran cilok. Aspek *sains/science* pada proses pembentukan yaitu *campuran*. *Campuran* merupakan materi yng terdiri dari dua zat atau lebih yang masih memiliki zat asalnya. Kombinasi beberapa zat dalam suatu campuran tidak dapat mengubah sifat bahan penyusunnya tanpa menimbulkan reaksi kimia. sebelum cilok di bentuk, adonan cilok harus homogen dulu dalam penggilingan agar lebih mudah dibentuk menjadi bulatan/ butiran. Campuran homogen adalah campuran yang terdiri dari dua atau lebih yang memiliki fasa yang berbeda.⁷ Seperti pada saat tepung terigu dan tepung tapioka dicampur bersama dengan air panas. sifat dari kedua tepung ini berbeda, tepung tapioka memiliki warna lebih putih dan lebih kasar dari tepung terigu, sehingga sebelum proses pembentukan pencampuran antara tepung terigu dan tepung tapioka digunakan air dengan menggunakan air panas agar lebih mudah saat pengulenan.

⁶ Chusni et al., “Fenomena Entropi Dilihat Dari Perspektif Sains Dan Al-Qur’an.”

⁷ Humairah Al Hakim, *Buku Pendamping Siswa Canggih Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII Semester Ganjil Kurikulum 2013*, ed. Muhammad Sobri (Klaten Utara: CV Gema Nusa, 2019).

Proses ketiga *perebusan*. Aspek *sains/science* pada proses perebusan yaitu *Kalor*. *Kalor* merupakan bentuk energi alamiah yang dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi menuju suhu yang rendah saat bersinggungan. Kalor adalah suatu bentuk energi yang diterima oleh suatu benda yang menyebabkan benda tersebut berubah suhu atau wujudnya. Kalor berbeda dengan suhu, kalor adalah suatu kuantitas atau jumlah panas baik yang diserap maupun di lepaskan suatu benda sedangkan suhu adalah ukuran dalam suatu derajat panas. rumus untuk menghitung kalor yaitu $Q = m.c.\Delta t$. Hal yang dapat mempengaruhi kalor adalah kalor dapat mengubah suhu benda dan mengubah wujud benda. Kalor yang dapat mengubah suhu benda yaitu pada saat merebus cilok dimana suhu cilok yang sebelumnya 0°C menjadi $85\text{--}90^{\circ}\text{C}$. Struktur produk yang kompak terbentuk pada adonan cilok akibat proses pemasakan ini. Cilok sudah matang dan siap diangkat jika mengapung di permukaan air.⁸ Cilok yang sudah diangkat dapat menyebabkan perubahan bentuk cilok yang tadinya bulat sempurna menjadi bulat tidak sempurna atau pipih.⁹

Proses keempat *penirisan*. Aspek *sains/science* pada proses penirisan yaitu *suhu*. Suhu yang baik dalam penirisan adalah suhu ruang. Suhu merupakan derajat atau tingkat panas atau dinginnya suatu kondisi dalam ilmu pengetahuan alam.¹⁰ Dalam SI, suhu merupakan besaran pokok. Kelvin digunakan sebagai satuan suhu. Namun Celcius adalah suhu yang digunakan di Indonesia ($^{\circ}\text{C}$).

Proses kelima *pengukusan*. Aspek *sains/science* pada pengukusan cilok yaitu *kalor*. Pengukusan pada cilok dilakukan agar cilok lebih terasa empuk dan enak saat dimakan sekaligus mencegah bakteri yang akan masuk. Rumus untuk menghitung keluaran panas adalah $Q = m.c.t$. Q adalah besaran kalor, m adalah massa suatu bahan, c

⁸ Setya, “Karakterisasi Cilok Yang Di Substitusi Dengan Variasi Rasio Daging Ayam Dan Tepung Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis* L.)”

⁹ (Deni, Diwawancarai oleh peneliti, pemilik cilok Adoel Jepang, Kudus 2022)

¹⁰ Abdul dkk Rodhi, *Pendamping Siswa Canggih Berbasis Pendidikan Budaya Dan Karakter Bangsa ILMU PENGETAHUAN ALAM Kelas VII Semester Ganjil*, ed. Abdul dkk Rodhi (Klaten: CV Gema Nusa, 2019).

adalah kalor jenisnya, dan Δt adalah perubahan suhu. Jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar satu derajat Celcius per gram disebut kalor jenis 4200 kg/J $^{\circ}\text{C}$ adalah kalor jenis per gram zat.

b. Keterampilan dalam membuat cilok

Narasumber pertama pak Deni mengatakan "Keterampilan dalam pembuatan cilok diperlukan, seperti saat membuat cilok harus bisa memprediksi takaran bumbu dan proses membuat supaya enak dan kenyal."¹¹ *Narasumber kedua* ibu Sulis mengatakan "Banyak pembeli mengatakan jika cilok yang sekarang lebih enak daripada yang dahulu."¹² *Narasumber ketiga* pak Asro Siswanto mengatakan "Keterampilan dalam membuat cilok harus ada karena seorang wirausaha harus memiliki keterampilan. Contohnya dalam membuat adonan harus benar-benar pas, cara membuatnya harus hati-hati saat membuat cilok agar tidak encer dan saat membuat bumbu kacangnya agar tidak cepat basi ada teknik sendiri. Untuk penjual cilok lain tidak mau mengambil resiko sedangkan kita mau mengambil resiko karena memilih bumbu kacang."¹³

Dari hasil wawancara tiga narasumber di jelaskan menurut mereka keterampilan dalam membuat cilok itu penting ini dikarenakan agar menjaga kualitas produk yang dijual sekaligus menarik minat pembeli. Pernyataan dari pak Asro Siswanto sama halnya menurut Meredith yaitu Seorang wirausahawan harus berani mengambil resiko dan menyukai tantangan, dan mampu mengambil resiko yang wajar.¹⁴

2. **Capaian pembelajaran yang terdapat pada pembuatan cilok**

a. **Capaian Pembelajaran IPA Kelas VII SMP**

- 1) Bab 1 Hakikat Ilmu Sains, Metode Ilmiah dan Pengukuran

¹¹ (Deni, Wawancara dengan pemilik cilok Adoel Jepang pakis, Jati, Kudus 2022)

¹² (Sulis, Wawancara dengan pemilik cilok 58 Mlati Kidul, Kudus 2023)

¹³ (Siswanto, Wawancara dengan pemilik cilok Mbucang, Setrokalangan Kudus 2023)

¹⁴ Maya Justica, "Penerapan Pendidikan Enrepreneur Dalam Menumbuhkan Kemandirian Di Pondok Pesantren Nurul Qodiri Lempuyang Bandar Lampung Tengah" (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2020).

Capaian Pembelajaran yang dicapai adalah Peserta didik mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisika yang mereka temui pada saat praktik membuat takaran bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat cilok sekaligus menjelaskan besaran turunan dan besaran pokok.

Pengukuran merupakan proses menghitung dimensi fisik suatu benda. Membandingkan besaran dengan satuan adalah proses mengukur.¹⁵ Besaran mempunyai satuan yang dapat diukur. Dalam suatu pengukuran, satuan berfungsi sebagai perbandingan. Alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur sejumlah bagian dalam pengukuran, seperti

a) Mengukur panjang

Cara menghitung panjang adalah meter (m) dalam satuan SI nya. Jarak yang ditempuh cahaya dalam ruang hampa dalam satu sekon adalah satu meter. Alat yang digunakan untuk mengukur besaran panjang adalah mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup dan alat ukur panjang lainnya.

b) Mengukur massa

Massa merupakan jumlah materi yang membentuk massa suatu benda. Massa dan berat ini tidak sama. Gaya yang dirasakan suatu benda akibat tarikan gravitasi bumi diukur dengan beratnya. Satuan SI (Satuan internasional) N (Newton).¹⁶

c) Mengukur waktu

Durasi 9.192.631.770 osilasi radiasi yang dihasilkan dalam atom cesium-133 adalah satu detik. Detik adalah satuan SI untuk waktu.

d) Mengukur suhu

Benda memiliki tingkat panas yang berbeda-beda, dingin, hangat, dan panas. Untuk membedakan tingkat panas secara tepat diukur dengan termometer. Suhu satuan SI nya adalah kelvin. Terdapat variasi suhu benda dingin, hangat dan panas. Termometer digunakan untuk

¹⁵ Rodhi, *Pendamping Siswa Canggih Berbasis Pendidikan Budaya Dan Karakter Bangsa ILMU PENGETAHUAN ALAM Kelas VII Semester Ganjil.*

¹⁶ Rodhi.

mengukur tingkat panas agar dapat membedakannya dengan tepat. Kelvin adalah satuan suhu dalam SI.

e) Mengukur volume

Mengukur volume benda yang bentuknya tidak teratur dapat dilakukan dengan menggunakan gelas ukur. Gelas ukur dapat digunakan untuk menghitung volume benda yang bentuknya tidak beraturan.

Pada saat membuat cilok *pengukuran* yang diterapkan yaitu alat pengukuran massa, waktu, suhu dan volume. Alat pengukur *massa* yang digunakan adalah *timbangan*. Timbangan digunakan untuk mengetahui jumlah massa dari tepung yang akan dijadikan adonan. Contoh tepungnya yaitu terigu dan tapioka. Selain tepung, bahan lain yang dapat ditimbang yaitu jumlah bawang putih dan Gajih sapi. Masing-masing tepung, bawang putih dan gajih sapi memiliki jumlah massa yang berbeda pada tiap narasumber yang diwawancarai.

Alat ukur *waktu* yang dapat digunakan yaitu *jam dinding* dan *handphone*. Hampir semua narasumber memiliki alat ukur tersebut dan waktu yang dibutuhkan dalam membuat cilok juga sama. Pak Deni sebagai manajer cilok Adoel dalam membuat cilok lebih cepat dibanding dengan kedua narasumber karena menggunakan mesin untuk proses penggilingan/pengulenan tepung. Bu Sulis dan pak Asro memiliki waktu yang sama pada proses pengulenan karena manual menggunakan tangan.

Berbeda lagi saat proses pembentukan dan perebusan tidak jauh berbeda waktu yang dibutuhkan dalam proses pembentukan maupun perebusan. Jika diukur menggunakan waktu keseluruhan proses pembuatan cilok memakan waktu 3 jam jika tidak menggunakan mesin saat menggiling, sedangkan pada pembuatan menggunakan mesin dapat memakan waktu selama 2 jam. Pada alat ukur *suhu* biasanya alat ukur yang digunakan adalah *termometer*. Karena titik didih suhu paling tinggi adalah 100°C maka saat air yang dimasak mendidih maka air sudah dapat digunakan untuk membuat adonan. Untuk tahap penggilingan/

pengulenan air yang dituangkan harus benar-benar mendidih di suhu 100°C , hal ini karena adonan akan jadi dan mudah dibentuk apabila suhunya panas, tidak hanya itu adonan cilok akan elastis dan juga kenyal saat digiling ataupun diuleni. Pada alat ukur untuk mengukur *volume* biasanya yang digunakan adalah *gelas ukur*, karena ketiga narasumber tidak memiliki alat pengukur volume, maka alat yang digunakan untuk sebagai pengukur yaitu alat yang tidak memiliki satuan baku (standar) hanya menggunakan alat yang ada di dapur contohnya *panci, gayung dan gelas*.

Apabila pembuatannya manual, untuk mencampurkan air panas kedalam adonan bisa dilakukan sedikit- demi sedikit agar air panas tersebut tidak terlalu berlebih atau kurang. Sedangkan pada penggilingan (mesin) biasanya diukur menggunakan panci dan gayung sambil diaduk dengan tangan sampai terlihat kalis.

2) BAB 2 Zat dan Perubahannya.

Capaian Pembelajaran yang dicapai adalah Peserta didik melalui observasi (pengamatan) mampu mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat pada alat atau bahan yang digunakan pada praktik membuat cilok serta membedakan perubahan fisika dan kimia yang terjadi saat proses pembuatan. Berdasarkan *wujudnya materi zat* terdiri dari 3 macam zat yaitu zat padat, zat cair dan zat gas.¹⁷

a) Zat Padat

Zat padat terdiri dari partikel-partikel yang jaraknya berdekatan, tidak mempunyai pergerakan partikel, serta mempunyai bentuk dan volume yang tetap. Zat padat memiliki sifat-sifat tertentu seperti volume dan bentuk tertentu, jarak partikel yang rapat dan teratur, imobilitas, dan gaya kohesif yang kuat antar partikel penyusunnya.

b) Zat cair

¹⁷ Victoriani Inabuy, dkk, *PENGETAHUAN ALAM*, ed. Tansah Nurdiansyah, Andri dan Lala, 1st ed. (Jakarta Pusat: Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2021).

Zat cair memiliki ciri-ciri sebagai berikut: menempel pada suatu wadah, volumenya tetap, partikel-partikelnya bergerak dan agak terpisah. Cairan memiliki sifat spesifik seperti volume tertentu tetapi dapat berbentuk apa pun tergantung pada media di mana cairan tersebut dilarutkan; Selain itu, partikel-partikel tersebut dapat bergerak bebas dalam batas-batas tertentu, namun daya tariknya terhadap satu sama lain lebih lemah.

c) Zat Gas

Zat gas mempunyai bentuk dan volume yang bervariasi tergantung pada wadahnya, dan partikel-partikelnya bebas bergerak dalam jarak yang sangat jauh satu sama lain. Tidak adanya volume atau bentuk tertentu, jarak antar partikel gas yang sangat kecil, kebebasan gerak partikel yang ekstrim, dan hampir tidak adanya gaya tarik menarik di antara partikel-partikel tersebut merupakan ciri-ciri gas. Bahan dikategorikan menjadi tiga kelompok berdasarkan sifatnya: basa, asam, dan garam.

Dalam proses pembuatan cilok terdapat beberapa zat yang ada di dalamnya. Pada bahan materi *zat padat mesin penggiling, gas, kompor, panci, dandang dan saringan penggorengan*. Pada bahan materi *zat cair* yaitu *kecap* sedangkan untuk *zat gas* yaitu *uap air*. Pada materi pertama yaitu mengklasifikasikan materi

Berdasarkan *sifatnya* cara mengklasifikasikan materi dibagi menjadi 3 bagian yaitu bersifat asam, basa dan garam.

a) Asam

Asam adalah larutan elektrolit yang terurai dalam air menghasilkan ion positif dan negatif. Sifat-sifat asam adalah mempunyai rasa asam dan bersifat korosif, dapat mengubah warna kertas lakmus biru menjadi kertas lakmus merah, dapat menghantarkan arus listrik, bereaksi dengan logam menghasilkan hidrogen, menghasilkan ion H^+ jika dilarutkan dalam air, dan mempunyai sifat PH kurang dari 7 (< 7).

b) Basa

Basa adalah benda kaustik, padat, kristal. Deterjen, sabun, dan barang-barang lain yang bersifat basa adalah beberapa contohnya. Jika suatu zat terasa pahit dan licin di tangan, larut dalam air melepaskan ion OH⁻, dan memiliki pH lebih dari 7, maka zat tersebut dianggap basa hal ini dapat dikatakan bahwa elektrolit yang menetralkan efek asam dan memiliki kemampuan mengubah kertas lakmus merah menjadi biru.

c) Garam

Suatu zat yang disebut garam tercipta ketika basa dan asam bereaksi. Garam meja merupakan salah satu contoh barang yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Asam dan basa dapat bereaksi secara kimia menghasilkan garam dan air; basa dan oksida dapat melakukan hal yang sama; oksida asam dan basa dapat melakukan hal yang sama; oksida asam dan oksida basa dapat menghasilkan garam; dan logam yang bereaksi dengan asam dapat menghasilkan asam dan H₂.

Dari pembuatan cilok terdapat bahan yang digunakan hanya memiliki *sifat asam dan garam*. Sifat *asam* terkandung pada bahan *saos*. Saus yang digunakan dalam bumbu cilok yaitu saos tomat dan memiliki kandungan pH/ derajat keasaman 3-4 karena terdapat konsentrasi tambahan cuka atau asam asetat dapat memberikan rasa asam pada saus.¹⁸ Sifat *garam* terkandung pada bahan *garam dapur (NaCl)*. Garam merupakan Senyawa ionik adalah senyawa netral (bebas muatan) yang terdiri dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion). Ketika basa dan asam bereaksi, garam tercipta. Kita dapat menganggap kation garam berasal dari basa dan anion berasal dari asam. Jadi, komponen basa (kation) dan asam (anion) terdapat dalam semua garam.

¹⁸ Muthahhara Thalib, "Pengaruh Penambahan Bahan Tambahan Pangan Dalam Pengolahan Sayur-Sayuran Menjadi Produk Saus Tomat (Effect of Addition of Food Additivities in Processing Vegetables into Tomato Sauce Products)," 2019, 78–85.

Berdasarkan bahan yang mampu mengalami perubahan kimia dan fisika. Mencairnya lilin dan es merupakan contoh perubahan fisika zat yang terjadi sesaat dan tidak mengakibatkan terciptanya zat baru. Perubahan fisika dicirikan oleh perubahan bentuk suatu zat daripada sifat-sifatnya, kemampuan zat yang diubah untuk kembali ke keadaan semula, dan pelestarian sifat-sifat asli zat tersebut. Berbagai macam perubahan tubuh meliputi:

- a) Modifikasi wujud zat yang mengakibatkan perubahan fisika. Zat mengalami perubahan wujud akibat perubahan suhu di sekelilingnya
- b) Perubahan fisika, seperti perubahan ukuran suatu zat. Dengan menggunakan teknik mekanis seperti pemecahan, pemotongan, dan penggilingan, perubahan besar dapat diminimalkan.
- c) Modifikasi volume yang bersifat fisik. Modifikasi yang disebabkan oleh pemanasan atau pendinginan yang menyebabkan suatu material memuai atau menyusut
- d) Modifikasi sifat fisik zat. perubahan yang terjadi ketika suatu bahan dipukul, diperas, atau bekerja dengan instrumen seperti mesin untuk mengubah bentuknya
- e) Perubahan fisika berupa perubahan bentuk zat. Perubahan yang terjadi jika dipukul, diremas, atau dengan bantuan alat seperti mesin sehingga materi berubah bentuk

Sedangkan **perubahan kimia** merupakan perubahan suatu bahan akibat reaksi kimia yang menghasilkan bahan baru; contohnya adalah besi berkarat dan kertas terbakar menjadi abu. Perubahan kimia dicirikan oleh pergeseran komposisi molekul, pembentukan zat baru dengan sifat unik yang berbeda dari penyusunnya, dan sifat perubahan zat yang tidak dapat diubah (yaitu tidak dapat kembali ke bentuk aslinya). Macam-macam perubahan kimia meliputi:

- a) Perubahan kimia yang menghasilkan perubahan suhu

Perubahan suhu eksotermik dan endotermik merupakan dua jenis yang berbeda. Perpindahan

panas dari sistem ke lingkungan disertai dengan reaksi eksotermik, sedangkan perpindahan panas dari lingkungan ke sistem disertai dengan reaksi endoterm.¹⁹ Memasak air di atas kompor adalah contoh reaksi endotermik sedangkan reaksi eksotermik termasuk membuat api unggun.

- b) Perubahan kimia yang menghasilkan perubahan warna

Perubahan kimia yang menghasilkan variasi warna Suatu zat mengalami perubahan kimia bila warnanya berubah sebelum dan sesudah reaksi. Warnanya akan menjadi merah jika direndam dalam larutan asam, seperti kertas lakmus biru.

- c) Perubahan kimia yang dapat menghasilkan gas

Perubahan kimia yang dapat mengakibatkan indikator gas Karena gas dapat terbentuk selama proses reaksi, maka perubahan kimia dapat terjadi. Seng sulfat dan beberapa gelembung gas hidrogen, misalnya, dihasilkan ketika seng bereaksi dengan larutan asam sulfat. $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$ adalah rumus kimianya.

- d) Perubahan kimia yang dapat menghasilkan endapan

Perubahan kimia yang dapat mengakibatkan endapan terjadi ketika endapan terbentuk oleh zat-zat yang bereaksi, sehingga terjadi perubahan kimia. Ketika perak nitrat dan natrium klorida digabungkan, perak nitrat dan endapan putih perak klorida dihasilkan. $AgNO_3 + NaCl \rightarrow NaNO_3 + AgCl$ adalah rumus kimianya.

Dari perubahan zat yang dapat dilihat dari pembuatan cilok yaitu saat proses merebus air saat jika air yang direbus sudah mendidih maka akan terjadi penguapan. **Perubahan zat dari ukuran** yaitu pada saat

¹⁹ Dkk Sulni, *E-Modul Kimia Kelas XI* (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, 2019).

menghaluskan bawang putih menggunakan blender hal ini akan terjadi perubahan ukuran zat dari besar menjadi kecil bahkan halus. ***Pada perubahan fisika*** berupa ***perubahan volume seperti pada saat pengulenan adonan***, adonan akan lebih kenyal pada saat diadoni dengan menggunakan air panas. Begitu pula pada saat proses perebusan dengan merebus cilok yang sudah dibentuk menjadi butiran cilok saat sudah mulai matang/masak cilok akan mengembang dan lebih bervolume. Terakhir ***perubahan bentuk zat*** seperti saat ***proses pembentukan/pencetakan adonan cilok***. Awalnya masih berbentuk adonan setelah digiling atau diuleni, dan setelah proses pembentukan terlihat adanya perubahan menjadi bulatan/ butiran cilok.

Berdasarkan ***perubahan kimia*** zat mulai dari menghasilkan perubahan suhu seperti saat proses perebusan cilok yang menghasilkan ***reaksi endoterm, karena energi panas pada kompor terserap ke panci*** sehingga menjadi panas cilok yang direbus dapat menjadi matang.

3) Suhu, Kalor dan Pemuaiannya

Capaian Pembelajaran yang dicapai adalah Peserta didik mampu melakukan praktik penggunaan jenis termometer saat proses pembuatan cilok, mampu menjelaskan pemuaiannya ketika memisahkan konduktor panas dari isolator, disebabkan oleh energi panas yang disuplai, diakibatkan energi kalor yang diberikan, sekaligus membedakan isolator dan konduktor kalor.

a) Suhu

Dalam ilmu pengetahuan alam suhu merupakan derajat atau tingkat panas atau dinginnya suatu kondisi dalam ilmu pengetahuan alam.²⁰ Dalam SI, suhu merupakan besaran pokok. Kelvin digunakan sebagai satuan suhu. Namun Celcius adalah suhu yang digunakan di Indonesia (0C). Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu. Biasanya, termometer adalah tabung kaca kecil tertutup yang berisi cairan, seperti air raksa. Terdapat beberapa jenis

²⁰ Rodhi, *Pendamping Siswa Canggih Berbasis Pendidikan Budaya Dan Karakter Bangsa ILMU PENGETAHUAN ALAM Kelas VII Semester Ganjil.*

termometer, antara lain termometer digital, bimetal, klinis, ruangan, dan laboratorium. Pertama-tama, termometer yang menggunakan alkohol atau air raksa disebut termometer laboratorium. Merkuri atau alkohol akan memuai seiring dengan semakin panasnya cairan, sehingga meningkatkan skalanya. Ukuran pipa kapiler harus diperkecil agar termometer peka terhadap suhu, maka dinding termometer (reservoir) kemudian dibuat setipis mungkin, sebaiknya menggunakan bahan konduktor. Di laboratorium, termometer ini berfungsi sebagai alat yang berguna. Termometer klinis, yang biasanya diisi dengan alkohol atau merkuri, keduanya digunakan untuk mendiagnosis penyakit. Tujuan dari lekukan kecil di bagian atas wadah termometer adalah untuk mencegah perubahan pembacaan suhu saat alat dikeluarkan dari tubuh pasien. Suhu ruangan ditentukan dengan menggunakan tiga termometer ruangan. Keempat termometer digital tersebut digunakan untuk mengukur suhu tubuh atau suatu benda. Terakhir, dengan menggunakan gagasan bahwa logam memuai ketika dipanaskan dan menyusut ketika didinginkan, termometer bimetal digunakan untuk menampilkan perubahan suhu. Komponen utama termometer ini adalah bimetal, yang akan membengkok ke arah koefisien yang lebih rendah bila dipanaskan.

b) kalor

Kalor merupakan energi panas yang mengalir dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah.²¹ Banyaknya kalor, jumlah zat, dan jenis zat semuanya mempengaruhi kenaikan suhu. Rumus untuk menghitung keluaran panas adalah $Q = m.c.\Delta t$. Q adalah besaran kalor, m adalah massa suatu bahan, c adalah kalor jenisnya, dan Δt adalah perubahan suhu. Jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar satu derajat

²¹ Inabuy, dkk, *PENGETAHUAN ALAM*.

Celcius per gram disebut kalor jenis. $4200 \text{ kg/J } 0\text{C}$ adalah kalor jenis per gram zat. Keadaan materi dapat diubah oleh panas. Panas menyebabkan proses perubahan bentuk seperti peleburan, pembekuan, penguapan, dan kondensasi. Suatu zat yang mengalami transisi leleh dari padat menjadi cair karena penerapan panas. Ketika suatu zat membeku, wujudnya berubah dari cair menjadi padat karena pelepasan panas. Zat yang menyerap panas dan berubah wujud dari cair menjadi gas dikatakan menguap. Suatu zat berubah wujud dari gas menjadi cair ketika mengembun karena zat tersebut melepaskan panas.

Perpindahan kalor merupakan perpindahan energi akibat adanya perbedaan suhu di antara dua tempat yang berbeda. Perpindahan kalor ada 3 macam yaitu konduksi, konveksi dan radiasi.²² Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat tanpa diikuti perpindahan bagian-bagian zat itu. Contohnya batang besi yang dipanaskan, kalor berpindah dari bagian yang panas ke bagian yang dingin. Konveksi adalah perpindahan kalor melalui zat yang disertai dengan perpindahan bagian-bagian yang dilaluinya. Contohnya konveksi pada zat cair yaitu terjadi pemanasan, dimana partikel-partikel zat cair ikut berpindah tempat. Sedangkan konveksi pada zat gas contohnya udara dimana kalor dalam gas (udara) terjadi dengan cara konveksi. Sedangkan radiasi adalah perpindahan kalor tanpa zat perantara. Contohnya apabila membuat api unggun maka badan terasa hangat

c) Pemuaiian

pemuaiian ukuran suatu benda yang disebabkan oleh variasi suhu atau pemuaiian yang disebabkan oleh adanya panas. Benda padat dapat memuai dengan tiga cara berbeda: panjang satu dimensi, luas dua dimensi, dan volume tiga dimensi. suatu benda karena pengaruh perubahan

²² Inabuy, dkk.

suhu atau bertambahnya ukuran suatu benda karena menerima kalor. Pemuaiian pada zat padat ada 3 jenis yaitu pemuaiian panjang (satu dimensi), pemuaiian luas (dua dimensi) dan pemuaiian volume (tiga dimensi). Sebaliknya, hanya pemuaiian volume yang terjadi pada zat cair dan gas.²³ Segala sesuatu yang berwujud padat, cair, atau gas akan memuai jika dipanaskan dan menyusut jika didinginkan.

(1) Pemuaiian zat padat

Peralatan Musschenbroek dapat digunakan untuk mempelajari pemuaiian zat padat. Koefisien muai panjang (α) menentukan panjang benda padat untuk setiap pertambahan 10 jika koefisiennya 1 m. Persamaan $L = L_0 (1 + \alpha (t_2 - t_1))$ menyatakan hubungan antara panjang benda, suhu, dan koefisien muai panjang. Koefisien muai panjang (α) menentukan panjang benda padat untuk setiap pertambahan 10 jika koefisiennya 1 m. Persamaan berikut menyatakan hubungan antara panjang benda, suhu, dan koefisien muai panjang: $L = L_0 (1 + \alpha (t_2 - t_1))$. L adalah panjang akhir dalam meter (m), L_0 adalah panjang awal dalam meter (m), ΔL adalah pertambahan panjang dalam meter (m), α adalah koefisien muai panjang dalam satuan ($/^{\circ}C$), Δt untuk kenaikan suhu dengan satuan ($^{\circ}C$), t_1 untuk suhu benda sebelum dipanaskan dengan satuan ($^{\circ}C$), dan t_2 untuk suhu benda setelah pemanasan dengan satuan ($^{\circ}C$). Derajat pemuaiian berbeda-beda untuk berbagai jenis benda. Besarnya koefisien muai panjang setiap zat menentukan variasi pertambahan panjang.

(2) Pemuaiian zat cair

Pemuaiian zat cair Dilatometer, yaitu labu kaca dengan pipa berskala kecil, dapat digunakan untuk memeriksa pemuaiian zat

²³ Rodhi, *Pendamping Siswa Canggih Berbasis Pendidikan Budaya Dan Karakter Bangsa ILMU PENGETAHUAN ALAM Kelas VII Semester Ganjil.*

cair. Ekspansi spasial adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan peningkatan volume cairan saat dipanaskan. Pertambahan volume per satuan volume suatu zat bila suhunya naik sebesar 100°C ditunjukkan dengan suatu bilangan yang disebut koefisien muai spasial atau muai volume. Rumus muai zat cair adalah $V_2 = V_1 \{1 + \gamma (t_2 - t_1)\}$. Pada suhu $t_1 = 0^{\circ}\text{C}$, V_2 menyatakan volume akhir dengan satuan m^3 atau cm^3 , dan V_1 menyatakan volume awal dengan satuan yang sama (m^3 atau cm^3). Koefisien muai ruang dilambangkan dengan γ ($^{\circ}\text{C}^{-1}$), Suhu pada saat percobaan berakhir dilambangkan dengan t_2 , dimana t_1 adalah suhu awal dalam Celcius. Cairan yang berbeda memuai dengan cara yang berbeda, yang dapat dikaitkan dengan variasi dalam koefisien ekspansi spasial cairan.

(3) Pemuai zat gas

Alat yang dikenal sebagai dilatometer digunakan untuk mempelajari pemuai zat gas. Pemuai volume atau ruang adalah definisi pemuai gas. Gas memuai jauh lebih besar dibandingkan benda padat atau cair. Semua gas mempunyai koefisien muai volume/ruang yang sama, yaitu $1/273$ atau $0,003663/^{\circ}\text{C}$. persamaan gas: $V_2 = V_1 \{1 + 1/273 (t_2 - t_1)\}$ pada tekanan konstan. V_2 mewakili gas yang dipanaskan dalam satuan (m^3 atau cm^3), V_1 mewakili gas dalam satuan (m^3 atau cm^3), t_2 mewakili suhu gas yang dipanaskan, dan t_1 mewakili suhu gas sebelum pemanasan. Hukum Boyle berlaku bila suatu gas memuai pada suhu tetap, artinya jika suatu gas berada dalam keadaan tertutup yang suhunya dijaga tetap, maka hasil kali tekanan dan volume adalah tetap. Dirumuskan: $P V = \text{tetap}$ Atau $P_1 V_1 = P_2 V_2$. P merupakan tekanan gas dengan satuan (atm) dan V merupakan volume gas dengan satuan (L).

b. Capaian Pembelajaran Kelas VIII SMP

1) BAB 2 Struktur dan Fungsi tubuh makhluk hidup

Capaian pembelajaran yang ingin dicapai adalah Peserta didik mampu menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan serta dampaknya terhadap kesehatan.

a) Zat aditif

Zat aditif merupakan zat yang sengaja atau tidak sengaja ditambahkan ke makanan atau minuman untuk meningkatkan warna, rasa, daya tahan, atau penampilan.²⁴ Dilihat dari bahannya zat aditif dibedakan menjadi 2 yaitu bahan tambahan yang bersifat sintetis (buatan) dan alami. Bahan tambahan pangan alami antara lain asam jawa, kunyit, jahe, daun pandan, daun salam, dan gula jawa yang berasal dari alam. Reaksi kimia digunakan untuk membuat aditif sintetis (buatan). *Sakarin, formalin, monosodium glutamat (MSG)*, dan formalin adalah beberapa makanan yang termasuk dalam daftar.

Meningkatkan kandungan nutrisi pada pangan, menjaga kualitas dan tekstur agar tampak segar, memperpanjang umur simpan, memberi warna agar terlihat menarik, memberikan cita rasa yang lezat, dan memberikan aroma yang khas hanyalah beberapa di antara tujuan tentang penambahan zat aditif pada makanan.

Beberapa fungsi dari penambahan zat aditif pada makanan yaitu meningkatkan kandungan gizi pada makanan, menjaga kualitas dan tekstur makanan sehingga tetap terlihat segar, menjaga agar makanan dapat tahan lama, memberikan warna pada makanan sehingga terlihat menarik, memberikan rasa sedap pada makanan dan memberikan aroma yang khas pada makanan. Selain dari fungsi terdapat dampak yang diperoleh saat mengkonsumsi makanan yang ditambahkan zat aditif alami maupun sintetis (buatan). Berikut

²⁴ Abdul. Rodhi, *Pendamping Siswa Canggih Berbasis Pendidikan Budaya Dan Karakter Bangsa ILMU PENGETAHUAN ALAM Kelas VIII Semester Ganjil*, ed. Muhammad Sobri (Klaten Utara: CV GEMA NUSA, 2019).

ini dampak positif dan negatif penggunaan zat aditif pada makanan

(1) Dampak Positif penggunaan zat aditif pada makanan

Manfaat penggunaan garam pengganti alami, seperti garam dapur atau yodium, untuk mencegah kerdil dan penyakit gondok, serta manfaat mengonsumsi makanan tinggi vitamin A untuk mencegah *xerophthalmia* yang disebabkan oleh kekurangan makanan kaya vitamin. Bagi penderita diabetes mellitus (kencing manis), penggunaan bahan tambahan sintetik (buatan), seperti sakarin (pemanis buatan), sebagai pengganti gula memiliki manfaat untuk menjaga kestabilan kadar gula darah.

(2) Dampak Negatif penggunaan zat aditif pada makanan

Secara umum, bahan tambahan yang memberikan efek negatif hanyalah bahan tambahan sintesis (buatan) seperti formalin dan boraks yang digunakan sebagai pengawet makanan, yang dapat merusak hati dan ginjal jika dikonsumsi secara teratur. Bahan tambahan buatan lainnya termasuk zat pewarna seperti CFC dan tetrazin, pemanis seperti siklamat dan sakarin, serta perasa seperti MSG (*monosodium glutamat*) yang membakar jaringan saraf.

Selain penggolongan bahan dampak penggunaan bahan tambahan makanan terdapat bahan tambahan tertentu yang ada dalam makanan diantaranya zat pewarna, zat pengawet, zat pemanis, zat antioksidan dan zat penyedap rasa. zat Pewarna sendiri dapat diperoleh dari alam/ pewarna alami dan buatan (sintetik).

(1) Pewarna

Zat pewarna dapat dibuat secara artifisial (sintesis) maupun alami. Ekstrak tumbuhan dapat digunakan untuk membuat pewarna alami. Karena pewarna alami tidak mengalami proses kimia, biasanya pewarna

tersebut lebih aman untuk dikonsumsi. Banyak jenis pewarna alami yang sering digunakan dalam campuran makanan. Misalnya keju dan kacang polong diwarnai dengan pewarna beta karoten (kuning), selai dan jamur kalengan diwarnai dengan pewarna karamel (cokelat hitam), agar-agar diwarnai dengan pewarna klorofil (hijau), dan es krim dan margarin diwarnai dengan anato. pewarna (oranye). Sebaliknya, industri tekstil biasanya menggunakan pewarna sintetis (buatan). Kanker disebabkan oleh zat beracun yang menumpuk di dalam tubuh saat rutin mengonsumsi makanan yang telah diberi pewarna. Berbagai jenis pewarna buatan sering digunakan dalam campuran makanan. Misalnya pewarna eritrosin merah digunakan untuk jeli dan es krim, pewarna FCF kuning untuk es krim, pewarna FCF hijau untuk jamur kalengan, pewarna HT coklat untuk minuman ringan, dan pewarna berlian biru untuk es krim dan buah persik kalengan.

(2) Pengawet

Bahan yang dikenal sebagai pengawet sering digunakan untuk menjaga makanan tetap segar. Pengawet dapat menghambat mikroorganisme untuk menguraikan makanan sehingga tidak mudah membusuk dalam jangka waktu tertentu. Pengawet makanan ada dua jenis yaitu pengawet alami dan sintetis (buatan). Pengawet alami berupa gula dan garam. Sedangkan pengawet sintetis contohnya Natrium benzoat bahan makanan yang dapat diawetkan yaitu daging olahan, asam benzoat bahan makanan yang dapat diawetkan yaitu minuman ringan dan kecap dan kalium benzoat bahan makanan yang dapat diawetkan yaitu kecap dan saos.

(3) Pemanis

Pemanis merupakan zat penyedap yang ditambahkan pada makanan atau

minuman. Ada dua jenis pemanis: pemanis buatan dan pemanis alami. Pemanis sintetik (buatan) adalah bahan kimia yang dapat ditambahkan ke dalam makanan untuk memberikan rasa manis, sedangkan pemanis alami seperti sukrosa yang berasal dari olahan tebu, gula palem, dan gula merah disebut pengganti gula. Beberapa pemanis buatan, seperti sakarin, digunakan dalam makanan seperti es krim, permen, dan sorbitol bahan makanan yang digunakan yaitu kismis dan jeli.

(4) Antioksidan

Antioksidan merupakan bahan kimia yang mudah teroksidasi yang ada dalam makanan. Antioksidan digunakan dalam pengalengan banyak produk makanan. Berbagai jenis antioksidan, seperti *butilhidroksianisole* (BHA) dan asam askorbat, digunakan dalam pengolahan makanan. Pengolahan buah kaleng dan daging sama-sama menggunakan asam askorbat. Sedangkan kemasan makanan menggunakan *butylhydroxyanisole* atau BHA.

(5) Penyedap rasa dan Aroma serta penguat rasa

Ada perasa buatan dan alami. Banyak rempah-rempah, antara lain kayu manis, jahe, serai, ketumbar, merica, pala, dan daun salam, dapat digunakan sebagai penyedap alami. Sedangkan monosodium glutamat atau MSG merupakan penyedap rasa sintetik (buatan) yang berasal dari bahan kimia. Sebenarnya penggunaan MSG masih aman. Sebaliknya, jika Anda memaksakan diri terlalu keras, Anda bisa mengalami sakit kepala, sesak napas, dan cepat lelah.

Untuk mengurangi dampak-dampak yang diperoleh saat mengonsumsi bahan zat aditif yaitu dengan tidak mengonsumsi secara berlebihan, teliti memilih makanan dan memeriksa kemasan ada kecacatan atau tidak,

memilih sendiri zat aditif pada bahan pangan, penggunaan bahan tambahan alami, pemeriksaan kemasan pangan untuk mengetahui tanggal produksi dan kadaluarsa, serta pemeriksaan komposisi kimia bahan pangan dengan membaca komponen pada kemasan merupakan contohnya. Verifikasi apakah makanan yang Anda makan terdaftar di departemen kesehatan atau tidak.

2) BAB 5 Unsur, Senyawa dan Campuran

a) Unsur, Senyawa dan Campuran

Capaian Pembelajaran yang ingin dicapai adalah Peserta didik mampu menyebutkan golongan unsur, senyawa dan campuran terdapat pada alat dan bahan yang saat pembuatan cilok serta sifat-sifat fisiknya serta menjelaskan metode pemisah campuran yang digunakan untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.

Unsur merupakan suatu zat yang reaksi kimia biasa yang tidak dapat dipecah menjadi zat lain yang lebih sederhana.²⁵ Ada banyak komponen berbeda dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, unsur dibagi menjadi dua kategori yaitu unsur logam dan nonlogam. Unsur logam memiliki ciri-ciri yang mudah dikenali yaitu berbentuk padat kecuali (Hg), permukaannya mengkilap dan mudah untuk ditempa serta dapat menghantarkan arus listrik (konduktor).²⁶ Seperti pada benda *aluminium (Al)*, *magnesium (Mg)* dan *Mangan (Mn)* Sedangkan unsur non logam biasanya dapat ditemukan dalam bentuk padat atau gas di alam. Tidak mengkilat, tidak mudah dibentuk, atau mampu menghantarkan panas atau listrik bila berbentuk padat (isolator). seperti pada gas seperti hidrogen (H), helium (He), tepung (F), dan yodium (I).

²⁵ Rodhi, *Pendamping Siswa Canggih Berbasis Pendidikan Budaya Dan Karakter Bangsa ILMU PENGETAHUAN ALAM Kelas VII Semester Ganjil*.

²⁶ Okky Fajar Tri maryana, dkk, *PENGETAHUAN ALAM*, ed. Andri Tansah, Lala dan Nurdiansyah, 1st ed. (Jakarta Pusat: Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2021).

Senyawa merupakan zat tunggal yang dapat dibagi menjadi dua unsur atau lebih. simbol senyawa terdiri dari beberapa simbol unsur karena senyawa terdiri dari beberapa unsur yang terikat secara kimia satu sama lain. Ada dua kategori senyawa: anorganik dan organik. Senyawa organik dihasilkan oleh makhluk hidup, berasal dari makhluk hidup, atau dikenal sebagai organisme. seperti gula pasir dan urea. Sebaliknya, senyawa anorganik tidak terdiri dari atom dan biasanya ditemukan di alam. Misalnya CO_2 , HNO_3 , NaCl , dan $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Campuran merupakan materi dari berbagai zat tunggal yang dapat berupa unsur atau senyawa dengan komposisi kabur. Kombinasi beberapa zat dalam suatu campuran tidak dapat mengubah sifat bahan penyusunnya tanpa menimbulkan reaksi kimia. Campuran homogen dan heterogen adalah dua kategori yang termasuk dalam campuran. Dua atau lebih senyawa yang mempunyai komposisi dan sifat yang sama akan membentuk campuran homogen. Pelarut dan zat terlarut membentuk larutan. mirip dengan larutan garam, yaitu campuran garam dan air. Campuran heterogen, sebaliknya, adalah campuran bervariasi yang bahan-bahan penyusunnya tidak berinteraksi dan memungkinkan pengamatan yang mudah terhadapnya. .Seperti campuran antara minyak dengan air.

Unsur dalam pembuatan cilok yang termasuk **logam** terdapat pada beberapa alat saja dalam seperti saat yaitu **mesin penggiling, gas, kompor, panci, dandang dan saringan penggorengan**. karena bahan tersebut terbuat dari besi dan aluminium yang dapat menghantarkan panas. Sedangkan unsur **nonlogam** terdapat pada bumbu cilok yaitu **garam dapur (NaCl)** dimana saat pembuatan garam dapur terdapat tambahan unsur Yodium (I). Pada **senyawa organik** bahan yang ada dalam pembuatan cilok yaitu **gas elpiji** yang memiliki rumus kimia C_5H_{12} (**pentana**) untuk memasak. Pentana dalam elpiji sama seperti Etana

namun dengan kandungan dalam jumlah kecil. Sedangkan pada *senyawa anorganik* terdapat pada *NaCl (garam dapur)*.

Campuran yang terdapat pada pembuatan cilok hanya ada pada *campuran homogen* yaitu *campuran antara tepung dan air panas bersama bumbu-bumbu* yang digiling ataupun diuleni. Dimana zat pelarut (solvent) adalah air panas dan zat terlarutnya adalah tepung dan bumbu-bumbu.

C. Analisis Data Penelitian

Data yang diperoleh peneliti diawali dengan observasi dan wawancara terhadap penjual cilok di Kudus. Observasi yang dilakukan yaitu untuk melihat proses pembuatan cilok serta mengetahui cara berwirausaha. Hasil yang di peroleh dari observasi dan wawancara kemudian akan dicari materi IPA yang terdapat dalam proses pembuatan dan dijadikan sebagai bahan pembelajaran yang berkaitan dengan materi IPA di SMP/ MTs.

Dengan penyiapan seluruh alat dan bahan yang diperlukan pada waktu yang tepat ini diperlukan agar tidak terjadi penumpukan pekerjaan dan memastikan tugas selesai dalam waktu yang telah ditentukan, ini merupakan bagian integral dari strategi pembuatan cilok. Beberapa pemilik usaha cilok hanya membuat cilok dan melatih karyawan atau pekerja yang nantinya bertugas membuat cilok, dan pekerja lainnya juga bertugas menjual cilok. Alternatifnya, ada pula pemilik usaha cilok yang terlibat langsung dalam proses pembuatan cilok dan penjualannya. peneliti dapat menganalisis pembelajara IPA dan entrepreneur pada pembuatan cilok. Hasil analisis data yang di peroleh peneliti yaitu:

1. Pembuatan Cilok berdasarkan perspektif sains

Cilok termasuk jajanan khas Sunda yang banyak digemari masyarakat memiliki bentuk bulat mempunyai singkatan nama (aci dicolok). Jajanan ini sudah lama dikenal masyarakat terutama di Jawa barat dan hampir semua penjual berasal dari daerah tersebut. Cara pembuatan cilok tergolong mudah karena semua orang dapat membuat cilok namun tidak semuanya memiliki keterampilan untuk membuat cilok dengan rasa yang enak. Pembuatan cilok sudah menjadi hal yang awam bagi masyarakat setempat, baik untuk dijual ataupun dikonsumsi keluarga, bisa menggunakan alat berupa mesin penggiling maupun dengan cara manual yaitu dengan tangan. Hampir penjualan cilok sudah menyeluruh di Indonesia mulai dari

produksi kecil-kecilan maupun produksi besar. Pembuatannya telah diketahui masyarakat setempat secara turun temurun dari nenek moyang mereka. Tahapan proses pembuatan cilok dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4. 1 Tahapan Proses Pembuatan Cilok²⁷

No	Alat	Bahan	Proses Pembuatan
1	Mesin Penggiling	Tepung terigu	Proses penggilingan
2	Kompor	Tepung tapioka	Proses pembentukan
3.	Gas	Bawang putih	Proses perebusan
4.	Panci	Garam	Proses penirisan
5.	Dandang	Merica bubuk	Proses pengukusan
6.	Saringan penggorengan	Penyedap rasa	
7.	Gayung	MSG	
8.	Blender	Air panas	
9.	Nampan plastik	Minyak goreng	
10.	Kipas angin		
11.	Keranjang		

Pada Tabel di atas menunjukkan bahwa proses pembuatan cilok yang dilakukan dapat melalui 5 langkah. Hal tersebut terungkap melalui observasi dan wawancara yang dilakukan. **Langkah pertama**, masukkan tepung terigu ke mesin penggilingan (untung yang menggunakan mesin penggiling). Pada pemilihan bahan tepung tidak boleh sembarangan karena mempengaruhi rasa dan kualitas tepung. Pada tepung terigu terdapat kandungan protein dalam bentuk gluten. Gluten berperan menentukan kekenyalan pada makanan.²⁸ Tepung terigu yang lebih lemah terurai lebih cepat dan menyerap lebih sedikit air. Berdasarkan kandungan proteinnya, industri tepung terigu biasanya menghasilkan berbagai jenis tepung terigu

²⁷ Data observasi Jepang Pakis, 2022

²⁸ Bagus Ansani Takwin et al., "Development Entrepreneurship Through Inovation Of 'Cilok-Gurita (Octopus Sp.)' As A Nutrious Food" 4, no. 2 (2021): 459–67.

dengan kelas kualitas yang berbeda-beda.²⁹ Setiap tepung memiliki sifat reologi dan komposisi kimia yang unik. Selanjutnya mencampurkan bumbu-bumbu seperti garam, micin/MSG, roycy, merica bubuk dan dimasukkan ke ***penggilingan***,

Kemudian blender bawang putih dengan air panas kemudian memasukkannya ke dalam penggilingan. Karena tekstur adonan masih padat karena kurang air panas, lalu ditambahkan kembali air panas agar adonan tercampur lalu mulai penggilingan. Proses gelatinisasi disebabkan oleh suhu udara yang tinggi selama penggilingan. Agar udara dapat terserap ke dalam butiran pati dan menyebabkan adonan menjadi kenyal, sebagian heliks ganda fraksi amilopektin diregangkan dan dilepaskan pada saat proses gelatinisasi pada tepung.³⁰ Proses penggilingan pertama kali dapat dilakukan selama 5 menit. Prosesnya sebentar karena gluten di tepung terigu terdiri atas Gliadin dan Glutenin yang dapat membuat lembaran pada adonan untuk memudahkan penggulungan dan mendorong adonan mengembang dengan baik.³¹ Pada penggilingan yang kedua prosesnya memakan waktu lebih lama yaitu 15 menit karena ditambahkan tepung tapioka. Kandungan amilopektin sebesar 91,94% yang terdapat pada tepung tapioka lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu yaitu 89,77%. Jumlah amilopektin dalam cilok meningkat seiring dengan banyaknya tapioka yang disubstitusi tepung terigu. karena struktur amilosa memungkinkan terbentuknya ikatan hidrogen antara molekul glukosa yang menyusun molekulnya dan bila dipanaskan dapat

²⁹ Feri Kusnandar, Harya Danniswara, and Agus Sutriyono, "Pengaruh Komposisi Kimia Dan Sifat Reologi Tepung Terigu Terhadap Mutu Roti Manis Effect of Chemical Composition and Rheological Properties of Wheat Flour to the Quality of Sweet Bread" 9, no. 2 (2022): 67–75, <https://doi.org/10.29244/jmpi.2022.9.2.67>.

³⁰ Science Education Journal, Universitas Negeri Padang, and Universitas Negeri Padang, "Kajian Etnosains Pembuatan Sala Bulek Sebagai Makanan Tradisional Di Desa Kampung Baru Padusunan Kota Pariaman" 5, no. 1 (2022): 34–42.

³¹ Natalia Nungki Setyaningsh, "Analisis Kimia Kadar Abu Dan Gluten Pada Tepung Terigu Cakra Kembar, Segitiga Hijau, Dan Segitiga Biru Sebagai Bahan Baku Utama Pembuatan Mi Instan Di PT Indofood CBP Sukses Makmur TBK. Divisi Noodle Cabang Semarang" (Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, 2017).

menciptakan jaringan tiga dimensi yang dapat memerangkap udara sehingga menghasilkan pembentukan gel yang kuat.³²

Karena gaya tarik menarik antar molekul pati dalam granul lebih kuat dibandingkan energi kinetik molekul air, maka semakin lengket adonan cilok maka kandungan amilopektinnya semakin tinggi atau kandungan amilosanya semakin rendah. agar adonan cilok dapat terbentuk. Kemudian adonan diaduk hingga memperoleh adonan yang homogen. Berbeda lagi prosesnya jika dilakukan secara manual menggunakan tangan dapat memakan waktu sampai setengah jam untuk membuat adonan menjadi kalis. Dalam menguleni adonan diberi air sedikit demi sedikit agar tidak terlalu encer dan bisa dibentuk menjadi butiran cilok, di tahap ini juga terjadi gelatinisasi saat karena ada tekanan ke adonan.

Menurut Derby Tekanan berdampak pada gelatinisasi selain panas dan air.³³ Dengan tekanan pada adonan terlihat Tepung terigu yang diuleni dapat membentuk gluten yang dapat menahan gas CO₂ yang merupakan reaksi dengan pati dalam tepung terigu. **Langkah kedua**, proses pembentukan. Adonan yang sudah digiling didiamkan sebentar karena masih panas. Setelah agak dingin mulai membentuk adonan menjadi butiran cilok caranya dengan mengambil segenggam adonan lalu diremas-remas kemudian diisi isian berupa gajih. selanjutnya diputar-putar dengan menggunakan tangan sampai terbentuk butiran cilok.

Langkah ketiga adalah perebusan. Pada Perebusan cilok umumnya dilakukan dengan air mendidih. Pengaruh perebusan ini terhadap adonan cilok adalah terbentuknya struktur produk yang kompak. Proses perebusan berfungsi untuk mengenyalkan dan melunakkan tekstur cilok.³⁴ Cilok sudah matang dan siap diangkat jika mengapung di permukaan air setelah mendidih. Memeriksa bagian dalam cilok juga akan mengetahui tingkat kematangannya. Cilok ini biasanya membutuhkan waktu lima

³² Syarifah dkk Mumtazah, “Pengaruh Konsentrasi Dan Kombinasi Jenis Tepung Sebagai Bahan Pengisi Terhadap Mutu Petis Dari Air Rebusan Rajungan” 3, no. 2 (2021).

³³ Mela Gustiana, “Enkapsulasi Pembuatan Beras Siger Dari Ubi Kayu (Manihot Esculenta) Menggunakan Lesitin Kedelai” (Universitas Lampung, 2019).

³⁴ Agung Hermawan Susanto et al, “Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna Dalam Pembuatan Cilok Sebagai Sumber Kalsium.”

belas menit untuk mendidih. Cilok matang yang diiris terlihat mengkilat dan hampir transparan, tidak lagi keruh seperti adonan. Jika sudah cukup matang, angkat ciloknya dan beri sedikit minyak agar tidak lengket.

Langkah keempat adalah proses penirisan proses penirisan dilakukan pada suhu sekitar. Kipas angin dapat membantu mendinginkan lebih cepat, asalkan tetap bersih dan dirawat dengan baik untuk mencegah penumpukan kotoran. Cilok didiamkan semalaman hingga dingin sebelum dijual keesokan harinya. Bahan adonan seperti tepung tapioka dan tepung terigu berpengaruh terhadap warna cilok yang dimasak.³⁵

Langkah kelima proses pengukusan, mengukus cilok dilakukan di wadah gerobak keliling sekaligus berjualan di pangkalan ataupun keliling. Cilok yang sudah direbus dan dikukus dapat membunuh bakteri dan kuman, sehingga aman dikonsumsi. Pedagang memperhatikan kebersihan, dengan meletakkan cilok kedalam risopan yang selalu dipanaskan guna menghindari kontaminan bakteri.³⁶ Ada banyak kaitan antara pengetahuan ilmiah (science) dan pengetahuan masyarakat lokal (indigenous science). Oleh karena itu, dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran muatan ilmu biologi, khususnya bioteknologi tradisional. Tabel 4.2 di bawah ini menggambarkan bagaimana pengetahuan masyarakat lokal juga dikenal sebagai ilmu pengetahuan asli direkonstruksi menjadi pengetahuan ilmiah.

Tabel 4. 2 pengetahuan masyarakat local (indigenous science) pada tahapan proses pembuatan cilok menjadi pengetahuan ilmiah (science)

No	Tahapan	Pengetahuan Asli Masyarakat	Pengetahuan ilmiah
1	pemilihan tepung	Bahan tepung terigu yang digunakan adalah yang premium	Untuk gorengan, cake dan wafer dapat menggunakan

³⁵ Agung Hermawan Susanto et al.

³⁶ Ardhikajaya Wahyu Prasetya, “Deteksi Kandungan Rhodamin B Pada Saus Serta Cemaran Boraks Dan Bakteri Salmonella Sp . Pada Cilok Keliling Salatiga The Detection Of Rhodamine B Content On The Sauce And The Contamination Of Borax And Salmonella Sp . In The Cilok In Salatiga,” 2016, 69–78.

		<p>seperti tepung Gunung pati hijau dan lencana merah, bahan tersebut dipilih karena mempengaruhi kualitas rasa dan kerenyahan.</p>	<p>gandum dengan kadar protein 8-9%. Tepung Gunung pati hijau dan lencana merah memiliki kadar protein 8-9%. Terigu mempunyai kelebihan dibanding tepung yang lainnya yaitu terletak pada sifat pembentukan. gluten bersama pati gandum akan membentuk struktur dinding sel (building block) yang menghasilkan produk renyah.³⁷</p>
2	Pengulenan adonan	<p>pengulenan dengan air panas agar cilok mudah dibentuk dan kenyal.</p>	<p>Suhu panas pada air mengakibatkan proses gelatinisasi. pada tepung yaitu merenggangnya beberapa double helix fraksi amilopektin dan terlepas saat ikatan hydrogen terputus sehingga air terserap masuk ke dalam granula</p>

³⁷ Riska, “Pengaruh Komposisi Tepung Terigu, Tepung Dangke Dan Tepung Sagu Terhadap Nilai Kesukaan Biskuit” (Universitas Hasanuddin Makassar, 2018).

			pati hal ini menyebabkan tekstur adonan cilok kenyal. ³⁸
3	Pembentukan adonan cilok	Cilok akan mudah terbentuk apabila dalam adonan cilok tepung terigu dan tapiokanya pas, tidak lembek dan keras.	keseimbangan formulasi bahan pengikat antara maizena, tepung terigu dan tepung tulang ikan tuna akan memudahkan membentuk butiran cilok. Selain itu Konsentrasi bahan pengikat juga berpengaruh tekstur cilok. Menurut Rospinati, banyaknya pati akan membuat adonan menjadi keras. ³⁹
4	Perebusan cilok	Cilok yang sudah dibentuk dapat direbus pada air yang mendidih yaitu 100 °C agar cilok tidak pecah dan hancur.	Proses perebusan berfungsi untuk mengenyalkan dan melunakkan tekstur cilok. ⁴⁰
5	Penirisan cilok	Warna cilok sendiri tidak berwarna putih	Warna cilok dipengaruhi oleh bahan pembuatan

³⁸ Journal, Padang, and Padang, “Kajian Etnosains Pembuatan Sala Bulek Sebagai Makanan Tradisional Di Desa Kampung Baru Padusunan Kota Pariaman.”

³⁹ Agung Hermawan Susanto et al, “Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna Dalam Pembuatan Cilok Sebagai Sumber Kalsium.”

⁴⁰ Sheylla Tara Audina, “BAB 2 ‘Pengaruh Substitusi Puree Daun Kelor (Moringa Oleifera) Pada Tepung Terigu Terhadap Daya Terima Cilok’” (2021).

		bersih seperti diawal membuat cilok .Penirisan cilok dilakukan dengan memberi sedikit minyak agar tidak menempel.	adonan seperti tepung tapioka dan tepung terigu. ⁴¹
6	Pengukusan cilok	Pengukusan dilakukan di risopan saat berjualan agar cilok terlihat bersih dan sehat karena fresh masih panas dan juga empuk.	Cilok yang aman dikonsumsi apabila sudah melewati perebusan dan pengukusan yang menyebabkan kuman dan bakteri mati. Pedagang memperhatikan kebersihan, dengan meletakkan cilok kedalam risopan yang selalu dipanaskan guna menghindari kontaminan bakteri. ⁴²

Dalam proses pembuatan cilok, masyarakat memiliki pengetahuan asli (*indigeneous science*) yang mereka yakini berpengaruh terhadap produk cilok yang mereka buat. pengetahuan asli (*indigeneous science*) merupakan pengetahuan yang di ajarkan antar generasi biasanya dari mulut kemulut, atau ritual adat yang menjadi dasar pengembangan pertanian, cara mempersiapkan makanan, konservasi alam, layanan kesehatan,

⁴¹ Agung Hermawan Susanto et al, “Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna Dalam Pembuatan Cilok Sebagai Sumber Kalsium.”

⁴² Prasetya, “Deteksi Kandungan Rhodamin B Pada Saus Serta Cemaran Boraks Dan Bakteri Salmonella Sp . Pada Cilok Keliling Salatiga The Detection Of Rhodamine B Content On The Sauce And The Contamination Of Borax And Salmonella Sp . In The Cilok In Salatiga.”

pendidikan dan bertahan di lingkungan masyarakat selama beberapa abad.⁴³

2. **Capaian pembelajaran yang terdapat pada pembuatan cilok**

Tabel 4. 3 Korelasi Capaian pembelajaran IPA Kelas VII yang terdapat pada pembuatan cilok

No	CAPAIAN PEMBELAJARAN		Konsep IPA dalam Proses Pembuatan Cilok
	Kelas VII	Materi	
1.	BAB 1 Hakikat Ilmu Sains, Metode Ilmiah dan Pengukuran. Capaian Pembelajaran: Peserta didik mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisika yang mereka temui pada saat praktik membuat takaran bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat cilok sekaligus menjelaskan besaran turunan dan besaran pokok yang terdapat didalamnya.	Alat ukuran, Besaran dan Satuan Hasil mengukur massa, besaran dari massa dan satuan massa	Bahan baku utama cilok seperti tepung di buat dengan cara di ukur massanya terlebih dahulu
2.	BAB 2 Zat dan Perubahannya Capaian Pembelajaran: peserta didik	Unsur, senyawa, campuran, perubahan fisika dan perubahan kimia.	Bahan baku cilok termasuk kedalam unsur, senyawa dan campuran, dan

⁴³ Leya Cttleya, “Pengetahuan Masyarakat Asli Yang Tereduksi Dalam Jargon ‘Kearifan Lokal,’” kompassiana, 2019.

	<p>melalui observasi (pengamatan) mampu mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat pada alat atau bahan yang digunakan pada praktik membuat cilok serta membedakan perubahan fisika dan kimia yang terjadi saat proses pembuatan.</p>	<p>Hasil dari perubahan fisika dan perubahan kimia</p>	<p>didalam pembuatannya seperti saat penggilingan dan pengulenan terjadi perubahan fisika. Sedangkan saat proses perebusan terjadi perubahan kimia</p>
3.	<p>BAB 3 Suhu, Kalor dan Pemuaiannya Capaian Pembelajaran: Peserta didik mampu melakukan praktik penggunaan jenis termometer saat proses pembuatan cilok, mampu menjelaskan pemuaiian yang diakibatkan oleh energi kaor yang diberikan, sekaligus membedakan isolator dan konduktor kalor</p>	<p>Suhu, kalor, pemuaiian dan pemuaiannya. Hasil dari pemuaiian dan perpindahan kalor</p>	<p>Suhu yang di butuhkan saat proses pembuatan cilok yaitu penggilingan / pengulenan yaitu 100°C. Pada saat proses perebusan terjadi perpindahan kalor secara konveksi</p>

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa setiap proses pembuatan cilok terdapat dalam Capaian Pembelajaran IPA Kelas VII. Selain peserta didik belajar konsep IPA, ia juga secara tidak sengaja mengasah keterampilannya membuat makanan/ jajanan khas sunda yang tentunya sangat familiar. Capaian

Pembelajaran untuk kelas VII SMP yang berkaitan dengan pembelajaran IPA diantaranya:

a. Capaian Pembelajaran BAB 1 Hakikat Ilmu Sains, Metode Ilmiah dan Pengukuran

Materi yang berkaitan adalah Alat ukur besaran dan satuan. Alat ukur yang digunakan dalam pembuatan cilok adalah alat pengukur massa yaitu timbangan. Timbangan memiliki fungsi untuk melakukan mengetahui satuan kilogram pengukuran suatu beban. Timbangan yang dipilih adalah timbangan manual yaitu timbangan yang bekerja secara mekanis dengan sistem pengukurannya menunjukkan menggunakan sistem keseimbangan dan djarum.⁴⁴ Nama timbangannya adalah timbangan duduk, dimana proses menimbanginya menggunakan plat besi pada saat menimbang harus disimpan pada wadah. Berikut ini gambar 4.1 gambar dari timbangan duduk.

Gambar 4. 1 Timbangan⁴⁵



Gambar timbangan duduk diatas digunakan untuk mengetahui jumlah dari tepung terigu, tepung tapioka dan bawang putih. Dimana besaran dari ketiga bahan juga berbeda. mengenai hasil penyelidikan pengukuran besaran dan satuan. Dari observasi penelitian di tempat Pak Deni, yaitu cilok Adoel pada pembuatan terigu saat di timbang memiliki besaran 7 dan satuan kg. Sedangkan pada tepung tapioka memiliki besaran 9 dan satuan kg, serta pada bawang putih memiliki besaran 1/4 dan satuan kg. Berbeda pada saat mengukur dengan pengukur waktu alat yang digunakan adalah handpone dengan besaran 2 dan jam

⁴⁴ Dadang. dkk Haryanto, “Timbangan Digital Menggunakan Arduino Dengan Catatan Database” 7, no. 2 (2020).

⁴⁵ Data observasi Jepang Pakis, 2022

satuan. Terakhir saat mengukur suhu tidak menggunakan alat pengukur hanya perkiraan mendidihnya air. Berikut ini gambar 4.2 pengukuran pada tepung bawang putih dan air mendidih.

Gambar 4. 2 pengukuran pada tepung bawang putih dan air mendidih⁴⁶



b. Capaian Pembelajaran BAB 2 Zat dan Perubahannya

Materi zat yang terdapat pada pembuatan cilok dimulai dari zat padat, cair dan gas. Pada materi zat padat yang digunakan memiliki sifat logam yaitu liat, kuat, keras penghantar listrik, penghantar panas, mengkilap dan umumnya mempunyai titik cair yang tinggi.⁴⁷ Logam menurut kandungan unsurnya terdiri dari 2 yaitu logam ferro dan logam non ferro. Logam ferro atau logam besi adalah logam yang mengandung unsur besi (Fe). Berikut ini gambar 4.3 alat pembuatan cilok mengandung logam ferro maupun non ferro.

⁴⁶ Data observasi Jepang Pakis, 2022

⁴⁷ Achmad Kusairi Samlawi dan Rudi Siswanto, “Diktat Bahan Kuliah Material Teknik,” 2016.

Gambar 4. 3 alat yang mengandung logam ferro dan non ferro⁴⁸



Logam ferro yaitu mesin penggiling dan gas. Logam besi disebut juga besi karbon atau baja karbon. Bahan dasarnya adalah besi (Fe) dan karbon (C), namun sebenarnya juga mengandung unsur lain seperti silikat, mangan, fosfor, belerang dan lain sebagainya yang kadarnya relatif rendah. Unsur dalam campuranlah yang mempengaruhi sifat-sifat besi atau baja secara umum, namun unsur arang (karbon) mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap besi atau baja, terutama kekerasannya.

Sedangkan Sebaliknya, logam *non ferro* atau yang tidak mengandung unsur besi (Fe) dikenal sebagai logam non-besi. Karena kualitasnya biasanya tidak memenuhi kebutuhan, sebagian besar logam non-ferrous murni tidak dimanfaatkan sendiri; sebaliknya, mereka digabungkan dengan logam lain. Selain logam non-ferrous murni seperti emas, perak, dan platinum, yang sudah memiliki kualitas unggul seperti daya tahan dan ketahanan terhadap bahan

⁴⁸ Data observasi Jepang Pakis, 2022

kimia, logam-logam tersebut tidak dicampur. Ia cukup kuat dan memiliki konduktivitas listrik yang baik, sehingga berguna dalam bentuk murni. Wajan, kompor, wajan, dan penggorengan adalah beberapa contoh alat yang mengandung logam nonferrous yang digunakan untuk membuat cilok.. Contoh alat yang digunakan pada pembuatan cilok yang memiliki logam non ferro seperti panci, kompor, dandang dan saringan penggorengan. Alat tersebut dikelompokkan dalam logam ringan karena memiliki berat jenis lebih kecil dari 5 kg/dm^3 . Logam non-ferrous biasanya memiliki kualitas mekanik yang buruk, namun dapat dibuat lebih baik dengan menggabungkannya. Mayoritas logam non-ferrous memiliki lapisan oksida kuat yang melindunginya dari korosi. Namun, logam non-besi tertentu memiliki konduktivitas panas dan listrik yang baik.

Pada materi zat cair memiliki sifat mempunyai volume tertentu tetapi bentuknya berubah. Dibandingkan dengan bahan padat, partikelnya lebih energik, jarak antar partikelnya lebih longgar, dan bebas bergerak. Partikel dapat bergerak bebas dan terpisah satu sama lain ketika dipanaskan karena ikatan antar partikel melemah dan getaran antar partikel semakin cepat. Jika zat cair tersebut dipanaskan lebih lanjut maka akan berubah menjadi gas.⁴⁹ Contoh bahan yang digunakan dalam pembuatan cilok adalah kecap. Berikut ini gambar 4.4 bahan materi zat cair yaitu kecap.

⁴⁹ Afnidar, "Materi Dan Sifatnya, Serta Kegunaan Bahan Kimia Dalam Kehidupan," 2020, <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdmfk/PEKI4401-M1.pdf>.

Gambar 4. 4 bahan materi zat cair kecap⁵⁰

Kecap digunakan sebagai bumbu tambahan sebagai penambah rasa cilok. Kecap merupakan hasil fermentasi berupa cairan warnanya gelap dan membumbui makanan dengan kombinasi rasa manis dan asin.⁵¹ Pembuatan kecap biasanya melalui tahap fermentasi karena rasanya yang lebih enak walaupun pengolahannya agak lama dan sulit. Pada materi zat gas yang memiliki kemampuan untuk mengubah volume dan bentuk. Susunan yang tidak beraturan dan jarak yang jauh antar partikel dalam gas menyebabkan gaya tarik menarik antar partikel sangat lemah sehingga menyebabkan perubahan bentuk. Karena partikel-partikel zat gas bebas bergerak dan melepaskan diri dari kelompoknya, maka volumenya pun berubah. memiliki sifat yaitu bentuk dan volume berubah. Bentuknya berubah dikarenakan partikel-partikel pada zat gas berjauhan, tersusun tidak teratur, gaya tarik antar partikel sangat lemah. Volumenya berubah-ubah dikarenakan partikel pada zat gas dapat bergerak bebas meninggalkan kelompoknya.⁵² Contoh dari zat gas pada pembuatan cilok adalah pada saat proses perebusan air. Ketika air dipanaskan dengan mengalirkan kalor, maka suhu air tersebut akan naik dan jika sudah mencapai titik didih, akan terbentuk gelembung-gelembung gas dalam air

⁵⁰ Data Observasi Jepang Pakis, 2022

⁵¹ Nengah Kencana Putra, "Teknologi Pengolahan Kecap," n.d., https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/bfe491ec20e2d589f1ff23785be3afc3.pdf.

⁵² Nani dkk. Rohmani, *Modul Pembelajaran IPA Madrasah Tsanawiyah Perubahan Zat*, 2nd ed. (Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan Madrasah, 2020).

yang bermula dari bawah/dasar wadah lalu kemudian akan semakin banyak naik ke atas secara kontinu. Gelembung gas yang dihasilkan oleh proses pendidihan dan dapat diamati langsung oleh indera penglihatan adalah uap air atau air dalam fasa gas. Menurut Johnson pada suhu 100°C , 1 atm gelembung besar merupakan uap air yang muncul ke permukaan dan pecah pada proses pendidihan air.⁵³

Perubahan zat yang terjadi pada pembuatan cilok terdapat 2 jenis yaitu perubahan fisika dan kimia. Perubahan fisika pada saat pembuatan cilok terjadi apabila proses memblender bawang putih lalu perubahan kimia pada saat pembuatan cilok yaitu saat proses perebusan cilok yang menghasilkan reaksi endoterm. Reaksi endoterm ini merupakan reaksi yang disertai dengan perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem. Hasil penyelidikan perubahan fisika dan perubahan kimia. Dari observasi penelitian di tempat Pak Deni saat terjadi perubahan fisika dan perubahan kimia terdapat pada gambar 4.5 berikut ini

Gambar 4. 5 Perubahan fisika dan Kimia saat memblender, penggilingan adonan dan perebusan⁵⁴



Pada proses perubahan fisika dilihat dari perubahan zat dari ukuran yaitu gambar pertama menunjukkan bahwa dengan memblender bawang putih dapat membuat ukuran bawang putih menjadi lebih kecil dari sebelumnya. Perubahan fisika dilihat dari perubahan volume terdapat pada gambar selanjutnya yaitu pengulenan adonan, di

⁵³ Juli Firmansyah, “Eksplanasi Ilmiah Air Mendidih Dalam Suhu Ruang” 1, no. 1 (2018): 75–79.

⁵⁴ Data observasi Jepang Pakis, 2022

gambar tahap pengulenan ini dilakukan oleh mesin agar prosesnya lebih cepat dan menghemat tenaga. Pada proses ini adonan akan lebih kenyal pada saat diadoni karena menggunakan air panas. Begitupun proses perebusan juga terjadi perubahan volume pada ukuran cilok.

Dalam merebus cilok yang terjadi cilok akan mengembang saat sudah mulai matang/masak sehingga ukurannya lebih bervolume. Pada perubahan kimia zat dilihat dengan cara perubahan dapat menghasilkan perubahan suhu yaitu proses perebusan cilok karena menghasilkan reaksi endoterm. Reaksi endoterm adalah reaksi yang disertai perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem. Energi panas pada kompor terserap ke panci sehingga menjadi panci terasa panas dan cilok yang direbus menjadi matang.

c. Capaian Pembelajaran BAB 3 Suhu, Kalor dan Pemuaiannya.

Suhu yang baik dalam pembuatan cilok adalah suhu 100°C , terutama pada saat proses penggilingan/pengulenan dan perebusan cilok. Saat menguleni adonan suhu panas membuat adonan ulenan mudah untuk diuleni dan kenyal. Pada saat perebusan suhunya juga harus 100°C atau air mendidih karena apabila air belum sampai mendidih adonan cilok dimasukkan kedalam panci maka butiran cilok melekat/menempel pada dasar panci dan rusak/hancur. Berikut ini gambar 4.6 pada saat proses penggilingan adonan dengan mesin dan gambar 4.7 pada saat proses pengulenan menggunakan tangan.

Gambar 4. 6 proses penggilingan adonan dengan mesin⁵⁵



Gambar 4. 7 proses pengulenan adonan menggunakan tangan⁵⁶



Tabel 4. 4 Korelasi Capaian pembelajaran IPA Kelas VIII yang terdapat pada pembuatan cilok

No	CAPAIAN PEMBELAJARAN		Konsep IPA dalam Proses Pembuatan Cilok
	Kelas VIII	Materi	
1	BAB 2 Struktur dan Fungsi Tubuh Makhluk Hidup. Capaian Pembelajaran: Peserta didik mampu Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan serta dampaknya terhadap kesehatan	Zat aditif	Bumbu bumbu yang ditambahkan saat membuat cilok terdapat kandungan zat aditif alami maupun sintetis yaitu berupa garam dan MSG

⁵⁵ Data observasi Jepang Pakis, 2022

⁵⁶ Data observasi Jepang Pakis, 2022

<p>2.</p>	<p>BAB 5 Unsur, Senyawa dan campuran. Capaian Pembelajaran: peserta didik mampu menyebutkan golongan unsur, senyawa dan campuran pada alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan cilok, sifat-sifat fisiknya serta menjelaskan metode pemisah campuran yang digunakan untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Unsur, senyawa dan campuran. Hasil dari tekanan zat padat, tekanan zat cair dan tekanan pada gas.</p>	<p>Pada alat dan bahan yang digunakan pada pembuatan cilok memiliki sifat fisika dan kimia.</p>
-----------	--	--	---

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa setiap proses pembuatan cilok terdapat dalam Capaian Pembelajaran IPA Kelas VIII diantaranya:

a. Capaian Pembelajaran di Bab 2 Struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup

Zat Aditif dari bahannya ada 2 yaitu zat aditif alami dan zat aditif buatan (sintetis) jenis zat aditif yang terdapat pada pembuatan cilok yaitu zat aditif alami berupa garam dapur (NaCl) sedangkan pada zat aditif buatan (sintetis) yaitu MSG atau (Monosodium Glutamat) sebagai penyedap rasa yang apabila dikonsumsi secara berlebihan mengakibatkan kerusakan pada jaringan saraf. berikut ini gambar dari bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan cilok yaitu zat aditif alami dan zat aditif buatan. Berikut ini gambar 4.8 garam dapur (*NaCl*) dan *MSG (Monosodium Glutamat)*

Gambar 4. 8 garam dapur (NaCl) dan MSG (Monosodium Glutamat)⁵⁷



Zat aditif pada gambar termasuk kedalam penyedap rasa bersifat alami dan buatan. Garam aman digunakan karena termasuk kedalam zat aditif alami namun sebenarnya penggunaan MSG ini masih aman digunakan. Namun jika berlebihan menyebabkan tubuh mudah lelah dan pusing kepala dan juga sesak napas. Untuk mengurangi dampak yang diperoleh maka saat mengonsumsi zat aditif tidak secara berlebihan.

- b. Capaian Pembelajaran di Bab 5 Unsur, Senyawa dan Campuran

Unsur yang terdapat pada pembuatan cilok berupa materi zat padat seperti *mesin penggiling, panci, dandang, kompor, gas dan saringan penggorengan*. Sedangkan pada bahan materi *zat cair* seperti *kecap* dan untuk *zat gas* seperti *uap air*. Berikut ini gambar 4.9 dari materi zat padat, cair dan gas.

⁵⁷ Data observasi Jepang Pakis, 2022

Gambar 4. 9 materi zat padat, cair dan gas pada mesin penggilingan, panci, kecap dan uap air⁵⁸



Senyawa yang terdapat pada pembuatan cilok berada di bahan bumbu dapur yaitu garam dapur dan gas elpiji. **Garam dapur (NaCl)** termasuk kedalam senyawa anorganik karena senyawa-senyawa yang tidak disusun dari suatu atom yang umumnya berasal di alam. garam adalah senyawa Ionik yang terdiri dari ion positif (Kation) dan Ion negatif (anion), sehingga membentuk senyawa netral (tanpa bermuatan).

Kualitas garam bergantung pada kadar kandungan NaCl dalam garam. sedangkan kandungan NaCl dalam garam bergantung pada seberapa pekat air laut yang akan diproses menjadi garam dan lokasi dari mana air laut tersebut diambil, selain faktor air laut yang akan diproses, tempat pengkristalan juga sangat berpengaruh terhadap kualitas garam yang akan diproduksi.⁵⁹

⁵⁸ Data observasi Jepang Pakis, 2022

⁵⁹ Jurnal Studi and Fakultas Ekonomi, “Yuliana Ulfidatul Hoiriyah Nama Lain Molecular Formula Penampilan : NaCl Kepadatan 1474 ° F Kelarutan Dalam Air” 6, no. 2 (2019).

Gas LPG (liquid Petroleum Gas) adalah gas minyak bumi yang dicairkan. Kandungan utama dalam LPG terdiri dari propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) dan unsur lain yang jumlahnya sedikit seperti etana (C_2H_4) dan pentana (C_5H_{12}).

