

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Makanan merupakan kebutuhan pokok sehari – hari yang berperan penting untuk kelangsungan hidup manusia. Aktivitas manusia akan mengalami hambatan jika makanan yang dikonsumsi tidak cukup dalam jumlah dan mutunya. Makanan dapat diperoleh dari tumbuhan (nabati) dan hewan (hewani), dengan tujuan sebagai zat gizi bagi tubuh yang dibutuhkan untuk mempertahankan hidup. Makanan juga mempunyai peranan yang penting dalam kesehatan masyarakat, tetapi adakalanya kesadaran masyarakat terhadap kualitas makanan terabaikan karena beberapa faktor seperti daya beli yang masih rendah, atau pemilihan dari produk makanan itu sendiri yang sering dikaitkan dengan kandungan gizi dalam produk makanan (Afriani, 2010).

Dalam Al-qur'an telah dijelaskan tentang ketelitian sebelum memakan sesuatu produk makanan yaitu pada surah Abasa ayat 24 (Tohaputra, 1999) yang berbunyi :

فَنظُرِيكَ الْإِنْسَانَ إِلَىٰ طَعَامِهِ

Artinya : *Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya (QS.Abasa : 24)*

Pada Al-Qur'an juga telah dijelaskan untuk memakan makanan yang halal dan baik surah Al-Baqarah ayat 168 (Tohaputra, 1999) yang berbunyi :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُواتِ الشَّيْطَانِ ۚ
 إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Artinya : *Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu. Surat Al-Baqarah (168).*

Ayat - ayat diatas menjelaskan bahwa manusia itu diperintahkan oleh Allah untuk memperhatikan makanannya sebelum memakannya dan memilih makanan yang baik lagi halal bagi agamanya dari rizki yang telah diberikan Allah. Dan manusia juga dianjurkan untuk melihat dan menilai terlebih dahulu asal makanan tersebut dan manfaat bagi dirinya.

Dalam sejarah umat manusia, fungsi makanan ialah menghilangkan rasa lapar, tanpa diketahui bagaimanakah nilai gizinya. Makanan yang tersedia bagi suatu kelompok masyarakat tertentu tergantung dari lingkungan geografinya, iklim, letak daerah, apakah termasuk daerah pantai, hutan, atau padang rumput. Perkembangan ilmu dan teknologi, khususnya teknologi pangan, teknologi komunikasi, adanya mobilitas masyarakat dan pengembangan pengetahuan tentang manfaat makanan akhirnya mengakibatkan terjadinya perubahan makanan masyarakat menjadi lebih beraneka ragam. Mula-mula memang cita rasa saja yang memegang peranan, yang selanjutnya menjadi kebiasaan dan kepuasan bagi manusia (Poedjadi dan Titin, 2007).

Makanan terdiri dari makanan yang belum dikelola dan yang sudah dikelola contohnya pempek. Pempek merupakan makanan khas kota

Palembang, pempek adalah produk pangan tradisional yang dapat digolongkan sebagai gel ikan, sama halnya seperti otak – otak atau *kamaboko* di Jepang. Kandungan gizi pada pempek adalah protein, lemak, dan karbohidrat yang diperoleh dari ikan dan tepung sagu (Djohan Hanafiah, 1995).

Pempek adalah makanan yang terbuat dari daging ikan dan tepung tapioka lalu diuleni menggunakan air es untuk membuat tekstur pempek lebih kenyal lalu direbus, namun proses perebusan menyebabkan pempek mudah berlendir dan tidak tahan lama. Pempek memiliki cita rasa khas dan disukai masyarakat, memiliki nilai ekonomi dan nilai gizi yang cukup tinggi (Hendri, 2014).

Untuk memperbaiki kualitas dan tekstur makanan biasanya digunakan bahan tambahan pangan atau disebut dengan BTP. Bahan tambahan pangan adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan (Winarno, 1984).

Pada tahun 2002, masyarakat dikejutkan oleh adanya penelitian dari Badan Pengawasan Obat dan Makanan yang menemukan adanya kandungan zat pengawet berbahaya seperti boraks dan formalin dalam bahan makanan jajanan seperti bakso, mie basah dan ikan asin yang beredar di pasaran. Hal ini diperkuat oleh sebuah penelitian di Kota Palembang yang menunjukkan bahwa dari sejumlah sampel yang diteliti, persentase sampel yang mengandung boraks adalah mie basah sebanyak 72%, bakso sebanyak 70% dan empek-empek sebanyak 35% (Tumbel, 2010).

Pada tanggal 10 September 2009 BPOM menemukan adanya boraks pada jajanan sekolah seperti pada pempek, bakso dan kerupuk. Didapatkan hasil

penelitian, sebagian mengandung bahan kimia berbahaya dan hampir 50% tidak memenuhi syarat mutu dan keamanan. Dari 163 sampel yang diuji di 10 provinsi, jajanan anak yang diuji sebanyak 80 sampel atau 50%-nya tidak memenuhi syarat mutu dan keamanan, seperti mengandung bahan kimia berbahaya, diantaranya adalah boraks (Hendri, 2014).

Pempek yang tidak ditambahkan boraks hanya bisa tahan selama 3 hari pada suhu kamar, sehingga pedagang menambahkan boraks pada dagangannya. Ciri-ciri pempek yang menggunakan boraks yaitu lebih kompak, lebih kenyal dan lebih mengkilat dan akan lebih tahan lama (Hendri, 2014).

Boraks adalah zat pengawet yang banyak digunakan dalam industri pembuatan taksidermi, insektarium dan herbarium, tapi dewasa ini orang cenderung menggunakannya dalam industri rumah tangga sebagai bahan pengawet makanan. Namun banyak masyarakat yang salah penggunaan boraks sebagai pengawet makanan, dan pemutih hanya karena kebutuhan pribadi misalnya penjual makanan untuk makanan lebih awet penjual menambahkan boraks atau industri makanan kemasan tertentu agar produk yang mereka hasilkan tahan lebih lama dipasaran (Tumbel, 2010).

Penggunaan boraks dapat mengganggu daya kerja sel dalam tubuh manusia sehingga menurunkan aktivitas organ, oleh karena itu penggunaan bahan pengawet ini sangat dilarang oleh pemerintah khususnya Departemen Kesehatan karena dampak negatif yang ditimbulkan sangat besar (Tumbel, 2010).

Pempek mudah di dapatkan disetiap sudut kota Palembang. Khususnya di Kelurahan Pahlawan. Kelurahan Pahlawan merupakan tempat yang strategis karena disini terdapat Perkantoran, Universitas, SMA, SMP, SD, TK, dan terdapat sebuah pasar tradisional. Di tempat ini terdapat 4 toko pempek bermerk, 4 kantin atau warung kecil yang berjualan di kampus UIN Raden Fatah Palembang, serta 2 penjual pempek yang berjualan menggunakan sepeda atau secara keliling. Peminat pempek di Kelurahan Pahlawan mencapai 500 pembeli dan 1000 buah pempek lenjer dalam satu hari. Banyaknya peminat pempek yang suka mengkonsumsi pempek, semakin meningkat juga jumlah penjual pempek di Kelurahan Pahlawan, dengan variasi yang berbeda-beda mulai dari bentuk, tekstur, warna, aroma, rasa dan harga.

Dengan adanya banyak variasi inilah perlu di pertanyakan kualitas pempek yang dijual di Kelurahan Pahlawan. Kualitas yang peneliti maksud di sini yaitu adakah pempek yang mengandung jenis pengawet berbahaya seperti boraks atau tidak. Pempek yang dijual di toko – toko bermerk, apakah memiliki kualitas yang sama dengan pempek yang dijual di kantin, dan pempek yang dijual keliling. Kemudian sering ditemukan pempek yang dijual di Kelurahan Pahlawan ini tidak rusak dalam jangka waktu yang cukup lama, pempek lebih kenyal, dan pada jenis pempek tertentu berwarna putih mengkilap.

Namun pempek yang penulis maksud disini adalah pempek lenjer. Pempek terdiri dari beberapa macam mulai dari pempek kapal selam, pempek adaan, pempek kulit, pempek telur kecil, dan pempek lenjer. Tetapi penulis hanya akan meneliti pempek lenjer karena pempek lenjer biasa dibuat dalam jumlah

lebih banyak dan direbus, warna lebih putih, dan pempek lenjer juga tidak dicampur bahan tambahan seperti daun bawang, atau di isi dengan telur dan tahu.

Berdasarkan permasalahan–permasalahan di atas membuat peneliti yakin untuk melakukan penelitian ini. Penelitian dilakukan di Kelurahan Pahlawan, untuk mengetahui ada tidaknya kandungan boraks pada pempek lenjer yang dijual di Kelurahan Pahlawan. Kemudian di sini juga belum pernah dilakukan penelitian uji kandungan boraks pada pempek lenjer.

Penelitian uji kandungan boraks akan dilakukan dengan uji warna menggunakan kertas kurkumin yang terbuat dari kunyit dan kertas saring. Kertas kurkumin ini akan dibuat sendiri oleh peneliti, karena selain untuk melakukan uji boraks pada pempek lenjer. Peneliti juga bertujuan untuk memberikan sumbangsih pada materi zat aditif makanan di kelas VIII SMP/MTS dalam bentuk LKS, pada sebuah praktikum.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah pempek lenjer yang dijual di Kelurahan Pahlawan Palembang mengandung boraks atau tidak ?
2. Bagaimana sumbangsih penelitian pada materi zat aditif pada makanan di kelas VIII SMP/MTS ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah pempek yang dijual di Kelurahan Pahlawan Palembang mengandung boraks atau tidak.

2. Sebagai sumbangsih dalam bentuk LKS pada materi zat – zat makanan dan memberikan informasi baru pada materi zat aditif pada makanan di kelas VIII SMP/MTS

D. Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian Uji kandungan Boraks pada pempek yang dijual di Kelurahan Pahlawan, sebagai berikut:

1. Manfaat secara praktis bagi para penjual pempek sebaiknya jangan menggunakan bahan pengawet boraks agar bahaya boraks pada makanan berkurang, dan bagi para pengkonsumsi pempek khususnya para Mahasiswa dan Siswa untuk hati – hati jangan sampai mengkonsumsi pempek yang mengandung boraks karena boraks merupakan pengawet yang berbahaya.
2. Manfaat secara teoritis, hasil penelitian di manfaatkan sebagai kontribusi bagi pengetahuan dalam bidang biologi khususnya pada materi makanan (nutrisi dan zat yang berbahaya), di kelas VIII SMP/MTS, serta sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pangan

Makanan berasal dari bahan pangan yang sudah atau tanpa mengalami pengolahan. Secara umum pangan didefinisikan sebagai suatu sebagai suatu bahan yang diperlukan untuk mempertahankan kehidupan dan fungsi normal dari makhluk hidup baik jasad renik, tumbuhan, hewan atau manusia. Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang terpenting dalam peningkatan kualitas fisik, mental, dan kecerdasan. Yang dimaksud dengan pangan di sini adalah semua produk yang dikonsumsi manusia baik dalam bentuk bahan mentah, setengah jadi atau jadi, yang meliputi produk – produk industri, restoran, catering, serta makanan tradisional atau jajanan (Afriani, 2010).

Makanan adalah komponen utama yang sangat berperan penting dalam kehidupan umat manusia. Tak satupun manusia dapat bertahan tanpa makanan sehari saja, sehingga dalam hal ini makanan adalah penentu dari segala aktivitas manusia. Makanan sering diistilahkan sebagai segala sesuatu yang dapat dimakan atau dikonsumsi oleh manusia dan tidak mendatangkan bahaya bagi orang yang mengkonsumsinya. Makanan biasa juga diistilahkan sebagai sesuatu yang mengandung unsur atau zat gizi yang diperlukan oleh tubuh dan mendatangkan manfaat bagi orang yang mengkonsumsinya (Tumbel, 2010).

Kualitas pangan dapat ditinjau dari aspek mikrobiologis, fisik (warna, bau, rasa dan tekstur) dan kandungan gizinya. Pangan yang tersedia secara alamiah tidak selalu bebas dari senyawa yang tidak diperlukan oleh tubuh, bahkan

dapat mengandung senyawa yang merugikan kesehatan orang yang mengkonsumsinya. Senyawa-senyawa yang dapat merugikan kesehatan dan tidak seharusnya terdapat di dalam suatu bahan pangan dapat dihasilkan melalui reaksi kimia dan biokimia yang terjadi selama pengolahan maupun penyimpanan, baik karena kontaminasi ataupun terdapat secara alamiah. Selain itu sering dengan sengaja ditambahkan Bahan Tambah Makanan (BTP) atau bahan untuk memperbaiki tekstur, warna dan komponen mutu lainnya ke dalam proses pengolahan pangan (Tumbel, 2010).

Pada umumnya bahan makanan mengandung beberapa unsur atau senyawa seperti air, karbohidrat, protein, vitamin, lemak, enzim, pigmen dan lain-lain. Kandungan jenis bahan tersebut bergantung pada sifat alamiah dari bahan makanan tersebut. Adakalanya makanan yang tersedia tidak mempunyai bentuk yang menarik meskipun kandung gizinya tinggi, dengan arti lain kualitas dari suatu produk makanan sangat ditentukan oleh tingkat kesukaan konsumen terhadap makanan tersebut. Kualitas makanan adalah keseluruhan sifat-sifat dari makanan tersebut yang berpengaruh terhadap penerimaan dari konsumen. Atribut kualitas makanan adalah *pertama*, yaitu sifat indrawi/organoleptik yaitu sifat-sifat yang dapat dinilai dengan panca indra seperti sifat penampakan (bentuk, ukuran, warna), atau rasa (asam, asin, manis, pahit dan flavor) tekstur yaitu sifat yang dinilai dari indra peraba. *Kedua*, nilai gizi yaitu karbohidrat, protein, vitamin, mineal, lemak dan serat. *Ketiga*, keamanan makanan yang dikonsumsi yaitu terbebas dari bahan-bahan pencemar atau racun yang bersifat mikrobiologis dan kimiawi (Tumbel, 2010).

Berdasarkan cara perolehannya, pangan dapat dibedakan menjadi 3 (Saparinto dan Hidayati, 2006) :

1. Pangan segar adalah pangan yang belum mengalami pengolahan. Pangan segar dapat dikonsumsi langsung ataupun tidak langsung.
2. Pangan olahan adalah makanan atau minuman hasil proses pengolahan dengan cara atau metode tertentu, dengan atau tanpa bahan tambahan. Contoh: teh manis, nasi, pisang goreng dan sebagainya. Pangan olahan bisa dibedakan lagi menjadi pangan olahan siap saji dan tidak siap saji.
 - a) Pangan olahan siap saji adalah makanan dan minuman yang sudah diolah dan siap disajikan di tempat usaha atau di luar tempat usaha atas dasar pesanan.
 - b) Pangan olahan tidak siap saji adalah makanan atau minuman yang sudah mengalami proses pengolahan, akan tetapi masih memerlukan tahapan pengolahan lanjutan untuk dapat dimakan atau minuman.
 - c) Pangan olahan tertentu adalah pangan olahan yang diperuntukkan bagi kelompok tertentu dalam upaya memelihara dan meningkatkan kualitas kesehatan. Contoh: ekstrak tanaman stevia untuk penderita diabetes, susu rendah lemak untuk orang yang menjalani diet rendah lemak dan sebagainya.

B. Bahan Tambahan Pangan

1. Pengertian Bahan Tambahan Pangan

Menurut Food and Adriculture Organization (FAO) di dalam Furia (1980) yang dikutip oleh Saparinto dan Hidayati (2006), bahan tambahan

pangan adalah senyawa yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan jumlah dan ukuran tertentu dan terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan, dan atau penyimpanan. Bahan ini berfungsi untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, dan tekstur, serta memperpanjang masa simpan, dan bukan merupakan bahan utama (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Pengertian bahan tambahan pangan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes /Per/IX 88 No.1168 / Menkes/Per/X/1999 secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan kedalam makanan untuk maksud teknologi (termasuk organoleptik) pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan (langsung atau tidak langsung) suatu komponen atau mempengaruhi sifat khas makanan tersebut (Saparinto dan Hidayati, 2006).

2. Jenis Bahan Tambahan Pangan

Menurut Saparinto dan Hidayati (2006), Pada umumnya bahan tambahan pangan dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu:

- a) Aditif sengaja : yaitu aditif yang diberikan dengan sengaja dengan maksud dan tujuan tertentu, misalnya untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman atau kebasaan, memantapkan bentuk atau rupa dan lain sebagainya.

b) Aditif tidak sengaja, yaitu aditif yang terdapat dalam makanan dalam jumlah sangat kecil sebagai akibat dari proses pengolahan.

Bila dilihat dari asalnya, aditif dapat berasal dari sumber alamiah seperti lesitin, asam sitrat, dan lain sebagainya, dapat juga disintesis dari bahan kimia yang mempunyai sifat serupa benar dengan bahan alamiah yang sejenis, baik susunan kimia maupun sifat metabolismenya seperti misalnya karoten, asam askorbat, dan lain-lain. Pada umumnya bahan sintetik mempunyai kelebihan yaitu lebih pekat, lebih stabil, dan lebih murah. Walaupun demikian ada kelemahannya yaitu sering terjadi ketidaksempurnaan proses sehingga mengandung zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan, dan kadang-kadang bersifat karsinogenik yang dapat merangsang terjadi kanker pada hewan atau manusia (Saparinto dan Hidayati, 2006).

C. Bahan Pengawet Makanan

Zat pengawet adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat tumbuhnya bakteri, sehingga tidak terjadi fermentasi (pembusukan), pengasaman atau penguraian makanan karena aktifitas jasad-jasad renik (bakteri) (Fardiaz, 2007).

Bahan pengawet makanan adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau pengurangan, dan merusak lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Kerusakan tersebut dapat disebabkan oleh fungi, bakteri dan mikroba lainnya. Kontaminasi bakteri dapat menyebabkan penyakit (Afriani, 2010).

1. Bahan Pengawet Sintesis yang Diizinkan

Menurut *The Preservatives in food Regulations 1974/1975 (UK)*, bahan pengawet adalah setiap senyawa yang mampu menghambat atau menghentikan proses fermentasi, pengasaman atau bentuk kerusakan lainnya atau bahan yang dapat memberikan perlindungan bahan makanan dari pembusukan (Afriani, 2010).

Pengawet yang diizinkan digunakan untuk pangan tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 722, Menkes/Per/IX/88 Tentang bahan tambahan makanan, mencakup :

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| a) Asam benzoat | m) Kalium sulfit |
| b) Asam propionat | n) Kalsium benzoate |
| c) Asam sorbet | o) Kalium propionat |
| d) Belerang Oksida | p) Kalsium Sorbat |
| e) Etil p-Hidroksida Benzoat | q) Natrium benzoat |
| f) Kalium benzoate | r) Metil-p-hidroksi benzoat |
| g) Kalium bisulfit | s) Natrium bisulfit |
| h) Kalium meta bisulfit | t) Natrium metabisulfit |
| i) Kalium nitrat | u) Natrium nitrat |
| j) Kalium nitrit | v) Natrium nitrit |
| k) Kalium propionate | w) Natrium sulfit |
| l) Kalium sorbet | x) Natrium sulfit |

2. Bahan Pengawet Sintesis Yang Dilarang

Penggunaan bahan pengawet makanan dibedakan menjadi tiga jenis , pertama menurut GRAS (*Generally Recognized as safe*), bahan pengawet

makanan bersifat alami sehingga menimbulkan efek racun pada tubuh. Kedua, bahan pengawet yang ditentukan pemakaiannya oleh ADI (*Acceptable Daily Intake*), yang disesuaikan dengan batas penggunaan hariannya untuk kesehatan konsumen. Ketiga, bahan pengawet yang tidak layak dikonsumsi sama sekali, seperti boraks dan formalin (Afriani, 2010).

Bahan pengawet makanan harus dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme dan dapat memecah suatu senyawa berbahaya menjadi tidak berbahaya atau menjadi tidak toksis. Bahan pengawet kimia harus dapat mempengaruhi dan menyeleksi mikroorganisme oleh bahan pengawet yang digunakan harus sesuai dengan jenis dan konsentrasi bahan pengawet tersebut. Penggunaan bahan pengawet makanan sudah ada ketentuannya, badan POM memiliki paduan tentang zat pengawet apa saja yang aman dicampur kedalam pangan, lengkap dengan jumlah maksimal yang boleh digunakan (Afriani, 2010)

Menurut Afriani (2010) Bahan pengawet yang berbahaya dalam bahan makanan sehari-hari antara lain :

1. Asam borak (*boric acid*), atau borak
2. Asam salisilat (*salicylic acid*) dan garamnya
3. Dietilpirokarbonat (*diethylpyrocarbonate*, DEPC)
4. Dulsin (*Dulcin*)
5. Kalium khlorat (*potassium chlorate*)
6. Kloramfenikol (*chloramphenicol*)
7. Minyak nabati yang dibrominasi (*brominated vegetable oils*)
8. Nitrofurzon (*nitrofurazone*)

9. Formalin (*formaldehyde*)

D. Boraks

Boraks adalah senyawa berbentuk kristal putih tidak berbau dan stabil pada suhu ruangan. Boraks merupakan senyawa kimia dengan nama natrium tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$). Jika larut dalam air akan menjadi hidroksida dan asam borat (H_3BO_3). Boraks atau asam boraks biasanya digunakan untuk bahan pembuat deterjen dan antiseptic. Mengonsumsi makanan yang mengandung boraks tidak berakibat buruk secara langsung, tetapi boraks akan menumpuk sedikit demi sedikit karena diserap dalam tubuh konsumen secara kumulatif. Larangan penggunaan boraks juga diperkuat dengan adanya Permenkes RI No 235/Menkes/VI/1984 tentang bahan tambahan makanan, bahwa Natrium Tetraborat yang lebih dikenal dengan nama Boraks digolongkan dalam bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, tetapi pada kenyataannya masih banyak bentuk penyalahgunaan dari zat tersebut (Tubagus dkk, 2013).

Boraks dinyatakan dapat mengganggu kesehatan bila digunakan dalam makanan, misalnya mie, bakso kerupuk. Efek negatif yang ditimbulkan dapat berjalan lama meskipun yang digunakan dalam jumlah sedikit. Jika tertelan boraks dapat mengakibatkan efek pada susunan syaraf pusat, ginjal dan hati. Konsentrasi tertinggi dicapai selama ekskresi. Ginjal merupakan organ paling mengalami kerusakan dibandingkan dengan organ lain. Dosis fatal untuk dewasa 15-20 g dan untuk anak-anak 3-6 g (Nevrianto 1991 "*dalam*" Tubagus dkk, 2013).

Menurut Payu dkk, (2014) Gejala keracunan boraks meliputi rasa mual, muntah – muntah, diare, kejang perut, bercak-bercak pada kulit, temperatur tubuh menurun, ruam iritema kulit yang menyerupai campak dan kerusakan pada ginjal, gelisah dan lemah juga dapat terjadi, kematian terjadi akibat kolaps pernapasan. Sedangkan pada keracunan kronis, dapat menyebabkan demam, anoreksia, anuria, kerusakan ginjal, depresi dan bingung.

E. Pempek

Pempek merupakan salah satu kuliner khas Sumatera Selatan umumnya dan Palembang khususnya. Pempek adalah produk pangan tradisional yang dapat digolongkan sebagai gel ikan, sama halnya seperti otak-otak atau *kamaboko* di Jepang. Penelitian tahun 1980 menunjukkan bahwa persentase hotel dan restoran di Palembang yang menghidangkan pempek sekitar 44,4%-66,7%. Seiring dengan penerimaan masyarakat yang kian meluas, jumlah restoran penjual makanan yang juga menjadi ikon kuliner Kota Palembang ini semakin bertambah dari waktu ke waktu (Djohan Hanafiah, 1995).

Pempek merupakan makanan tradisional khas Sumatera Selatan, yang dibuat dari daging ikan giling, tepung tapioka atau tepung sagu, air, garam dan bumbu-bumbu sebagai penambah cita rasa. Prinsip pengolahan pempek terdiri dari penggilingan daging ikan, pencampuran bahan, pembentukan pempek dan pemasakan (Karneta dkk, 2013).

Bagi masyarakat Kota Palembang dengan luas wilayah 400,62 km² dan jumlah penduduk sekitar 1.451.776 jiwa ini, pempek dapat dimakan setiap saat, khususnya sebagai makanan selingan, tanpa mengenal waktu. Di restoran, pempek lebih digolongkan sebagai makanan pembuka (*appetizer*),

yaitu jenis makanan yang dihidangkan dalam keadaan panas atau dingin, yang disajikan pada permulaan dari suatu urutan makanan lengkap. Pempek terbuat dari bahan dasar ikan giling, tepung sagu, air, dan garam ini selain memiliki nilai budaya juga memiliki nilai ekonomi dan gizi yang cukup tinggi. Kandungan gizi utama pada pempek adalah protein, lemak, dan karbohidrat yang diperoleh dari ikan dan tepung sagu (Djohan Hanafiah, 1995).

1. Ciri-ciri pempek mengandung boraks

Pempek yang menggunakan boraks biasanya mempunyai ciri antara lain : teksturnya sangat kenyal cenderung keras, lebih mengkilat, warna tidak kecokelatan seperti penggunaan daging namun lebih cenderung keputihan, akan terasa getir, tidak dihinggapi lalat, bertahan 5 hari pada suhu kamar (Hendri, 2014).

2. Ciri-ciri pempek yang tidak mengandung boraks

Pempek yang bebas boraks mempunyai ciri antara lain: secara tampilan tidak terlalu putih, kenyal tetapi tidak keras, mempunyai bau khas dari ikan tenggiri, mudah basi karena hanya tahan 3 hari pada suhu kamar. Apabila disimpan di dalam *refrigerator* (lemari pendingin), daya tahannya meningkat hingga sekitar empat minggu (Hendri, 2014).

F. Lembar Kerja Siswa

1. Pengertian Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa adalah lembaran – lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan berisi petunjuk, langkah – langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Tugas – tugas yang

diberikan kepada peserta didik dapat berupa teori dan praktik (Harto, 2012)

Menurut Trianto (2009), lembar kerja siswa adalah lembaran panduan untuk siswa yang digunakan untuk melakukan penyelidikan atau pemecahan masalah. Penggunaan lembar kerja siswa dalam kegiatan pembelajaran memberikan pedoman bagi guru dan siswa dalam kegiatan laboratorium.

2. Teknik Menyusun Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja berisi petunjuk, langkah – langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Menurut Harto (2012), langkah – langkah penulisan lembar kerja siswa sebagai berikut:

- a. Melakukan analisis kurikulum , SK, KD, indikator, dan materi pelajaran
- b. Menyusun peta kebutuhan lembar kerja siswa
- c. Menulis lembar kerja siswa
- d. Menentukan judul lembar kerja siswa
- e. Menentukan alat penulisan

Struktur lembar kerja siswa secara umum adalah sebagai berikut

- a. Judul, mata pelajaran, semester, tempat
- b. Petunjuk belajar
- c. Kompetensi yang akan dicapai
- d. Indikator
- e. Informasi pendukung
- f. Tugas dan langkah kerja

- g. Penilaian
3. Syarat – syarat dalam menyusun lembar kerja kerja siswa menurut sumarni (2008), adalah:
- a. Susunan kalimat atas kata – kataan
Susunan kalimat atau kata – kata hendaknya sederhana mungkin dan mudah dimengerti, singkat, padat dan jelas. Jika ada istilah baru hendaknya dikenalkan terlebih dahulu.
 - b. Ilustrasi tertulis
Ilustrasi tertulis hendaknya memudahkan siswa untuk mengikuti urutan kerja yang diinginkan, menyajikan secara jelas cara melaksanakan kegiatan yang hendak dilakukan, serta dapat memotivasi siswa untuk membantu menyelesaikan soal.
 - c. Gambar
Dalam desain gambar hendaknya disajikan foto yang sebenarnya, jika tidak memungkinkan maka dapat menggunakan gambar yang jelas.
 - d. Tata letak
Tata letak dalam penulisan lembar kerja siswa hendaknya berurutan sesuai dengan tingkat pemahaman yang hendak dicapai , begitu pula dengan petunjuk untuk melakukan praktikum harus berurutan dimulai dari tujuan, landasan teori, alat dan bahan, cara kerja, hasil pengamatan pertanyaan dan kesimpulan. Selain itu bagian lembar kerja kerja siswa harus mudah diikuti dan desainya harus menarik agar dapat menarik perhatian siswa.

G. Kajian Penelitian Terdahulu

Sehubungan dengan adanya ide dan gagasan penulis tentang skripsi yang berjudul *Uji Kandungan Boraks Pada Pempek Yang Dijual Di Kampus UIN Raden Fatah Palembang Dan Sekitarnya Serta Sumbangsih Pada Materi Makanan Dikelas XI MA/SMA*, dengan ini penulis meneliti dan mengkaji terlebih dahulu pada penelitian terdahulu yang ada hubungannya dengan skripsi yang akan penulis selesaikan.

Jurnal Ilmu Lingkungan yang berjudul "*Analisis Kandungan Boraks Pada Jajanan Bakso Tusuk Di Sekolah Dasar Di Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar*", Oleh Nurkholidah., Ilza, M., Jose, C. Pada tahun 2012 Berdasarkan penelitian yang dilakukannya Berdasarkan hasil penelitian uji sampel terhadap 17 pedagang bakso tusuk yang berjualan di lingkungan Sekolah Dasar di Kecamatan Bangkinang bahwa hampir seluruh pedagang menggunakan boraks pada produk bakso tusuk dengan kandungan tertinggi 2,32 mg/g sampel pada sampel E. Banyak hal yang melatar belakangi para pedagang menggunakan boraks pada bakso tusuk diantaranya bakso yang dihasilkan mempunyai tekstur yang lebih kenyal dan tahan lama dengan harga terjangkau sehingga akan menghasilkan keuntungan yang lebih besar. Selain itu minimnya pengetahuan tentang boraks dan bahayanya serta perhatian pemerintah masih sangat kurang.

Jurnal yang berjudul "*Analisis kandungan boraks ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) Pada Roti Tawar Yang Bermerek dan Tidak Bermerek yang Dijual di Kelurahan Padang Bulan Kota Medan Tahun 2012*" oleh Imee, S., P., Devi, N., dan Indra, C., pada tahun 2012 dengan hasil penelitian kandungan boraks pada 4

roti tawar yang bermerek yang dijual di Kelurahan Padang Bulan Tahun 2012 adalah negatif, yang berarti memenuhi persyaratan kesehatan menurut Permenkes No 1168 tahun 1999 tentang Bahan Tambahan Makanan dimana tidak boleh ada bahan tambahan makanan berbahaya dalam makanan. Kandungan boraks pada 4 roti tawar yang tidak bermerek yang dijual di Kelurahan Padang Bulan Tahun 2012 adalah negatif, yang berarti memenuhi persyaratan kesehatan menurut Permenkes No 1168 tahun 1999 tentang Bahan Tambahan Makanan dimana tidak boleh ada bahan tambahan makanan berbahaya dalam makanan.

Jurnal yang berjudul “*Analisis Kandungan Boraks Dalam Mie Basah yang Beredar di Kota Makassar (Qualitative Analysis of Borax in Wet Noodles Which Circulating in Makassar City)*” yang diteliti oleh Maria Tumbel tahun 2010 bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada setiap sampel yang diambil dari beberapa pasar tradisional, supermarket dan industri negative mengandung boraks. Analisis kualitatif dilakukan dengan cara uji nyala dengan menggunakan larutan asam sulfat dan metanol, uji warna dengan menggunakan larutan kurkumin dan kertas whatman dengan preaksi asam klorida dan uap amonium dari pengamatan yang dilakukan diperoleh hasil negatif.

Jurnal ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya yang berjudul “*Analisis Boraks Dalam Bakso Daging Sapi A Dan B Di Daerah Tenggilis Mejoyo Surabaya Menggunakan Spektrofotometri*” yang diteliti oleh Mela Sastaviana Suhendra pada tahun 2013 bahwa dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri sampel bakso daging sapi A

dan B di daerah Tenggilis Mejoyo Surabaya berdasarkan hasil uji kualitatif menandakan tidak adanya kandungan boraks.

Perbedaan dari penelitian terdahulu yaitu yang pertama penelitian terdahulu melakukan “Analisis Kandungan Boraks Pada Jajanan Bakso Tusuk Di Sekolah Dasar Di Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar” yang kedua penelitian terdahulu melakukan “Analisis kandungan boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) Pada Roti Tawar Yang Bermerek dan Tidak Bermerek yang Dijual di Kelurahan Padang Bulan Kota Medan Tahun 2012” dan yang ketiga “Analisis Kandungan Boraks Dalam Mie Basah yang Beredar di Kota Makassar (Qualitative Analysis of Borax in Wet Noodles Which Circulating in Makassar City)” analisis kualitatif dilakukan dengan cara uji nyala, uji warna menggunakan larutan sedangkan penelitian yang akan saya lakukan lebih khusus ke pempek lenjer dijual di Kelurahan Pahlawan Palembang dengan uji warna menggunakan kertas kurkumin dan uji organoleptik.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan kualitatif. Penelitian ini menggunakan uji warna dan uji organoleptik. Metode yang digunakan metode deskriptif.

B. Variable Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu uji kandungan boraks, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini yaitu pempek yang dijual di Kelurahan Pahlawan. Menurut Sugiyono (2011) menyatakan bahwa variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebuah perubahannya atau timbulnya variabel terikat sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.

C. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 juni 2015 sampai dengan tanggal 24 Juni 2015. Di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah UIN RF Palembang. Lokasi pengambilan sampel di Kelurahan Pahlawan.

D. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah pedagang pempek lenjer di Kelurahan Pahlawan. Sampel adalah sebagian wakil populasi yang di teliti. Pada penelitian ini mengambil pendapat dari Arikunto (2006) yang memberi acuan apabila subjeknya kurang dari 100 orang, lebih baik diambil semua, sehingga

penelitiannya merupakan penelitian populasi, selanjutnya jika jumlah subjeknya lebih besar dapat diambil antara 10-15% atau 20-25% atau lebih. Dengan banyaknya populasi penjual pempek yang berjumlah 10 maka jumlah sampel pempek lenjer yang digunakan juga 10 yaitu 4 pempek bermerk, 4 pempek di jual dikantin, dan 2 pempek di jual secara keliling. Adapun sampel atau objek penelitian ini yaitu pempek lenjer. Dan sampel penguji pada uji organoleptik yaitu sebanyak 8 orang untuk mengetahui ciri-ciri kandungan boraks pada pempek melalui indra penglihat, pencium, dan peraba.

E. Metode Penelitian

1. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kimia 100 mL, cawan porselen, cawan petri, timbangan analitik, kaca arloji, dan pipet tetes, spatula, kertas saring, blender, parut, dan kamera.

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pempek lenjer, kunyit, boraks, dan aquades.

2. Prosedur Penelitian

a) Prosedur pengambilan sampel

1) Pempek diambil di dari toko bermerk pempek A, B, C, D.

Kemudian di ambil dari penjual dikantin kampus pempek E, F, G, H dan pedagang keliling pempek I, dan J.

2) Kemudian sampel dibawa ke laboratorium dan di beri lebel identitas pempek A, B, C, D, E, F, G, H, I, dan J.

3) Setiap sampel dilakukan prosedur uji organoleptik dan uji boraks.

Untuk uji boraks dilakukan 3 kali pengulangan pada setiap sampel secara bersamaan.

b) Uji Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempergunakan suatu produk. Untuk uji organoleptik dilakukan uji terhadap warna, aroma (bau), dan tekstur pada suhu kamar (28 °C). Dengan parameter yang telah ditentukan, seperti tabel di bawah ini:

Tabel 1. Kriteria uji organoleptik pada pempek lenjer

No.	Parameter	Warna	Aroma	Tekstur
1.	0	Sangat Putih (Mengkilap)	Tidak Ada aroma daging ikan	Sangat Kenyal, apabila ditekan akan kembali ke bentuk semula
2.	1	Putih	Aroma ikan sedikit hambar	Kenyal
3.	2	Agak Putih	Aroma ikan segar lebih dominan	Agak sedikit kenyal
4.	3	Putih Kekuningan	Aroma khas ikan sangat dominan	Lembut dan tidak akan kembali ke bentuk semula

Sumber: Fadhilah (2014)

Tabel 2. Hasil uji organoleptik

No.	Sampel	Kriteria Mutu Pempek		
		Warna	Aroma (Bau)	Tekstur

		H 1	H 2	H 3	H 1	H 2	H 3	H 1	H 2	H 3
1.	A									
2.	B									
3.	C									
4.	D									
5.	E									
6.	F									
7.	G									
8.	H									
9.	I									
10.	J									
Rata - rata										

Sumber: Fadhilah (2014)

c) Uji Warna

Menurut Nurohiman Fuad (2014), untuk mengetahui adanya boraks dilakukan uji warna dengan menggunakan kertas tumerik (*paper test kit*) yaitu sebagai berikut:

- 1) ditempatkan diatas papan untuk dikeringkan dibawah Pembuatan air kunyit, kunyit segar diparut kemudian disaring airnya
- 2) Pembuatan kertas tumerik, celupkan kertas saring ke air kunyit dan dibolak-balik sampai merata pada seluruh permukaan kertas saring. Kemudian terik sinar matahari.

- 3) Setiap sampel ditimbang dengan berat 18 gram, sampel dihaluskan menggunakan blender. Direndam dengan 100 ml aquades selama 24 jam, kemudian disaring dan diambil fitratnya
- 4) Analisis kualitatif pembuatan kontrol positif dilakukan sebagai berikut : dilakukan pembuatan pempek lenjer kemudian dimasukan boraks ke dalam adonan dengan perbandingan 1 ons adonan 0,05 gram boraks, rebus pempek, lakukan prosedur pengujian boraks menggunakan kertas kurkumin, dan amati perubahan warnanya menjadi jingga dan merah kecoklatan.
- 5) Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sampel pempek lenjer, yaitu sebagai berikut : fitrat sampel diteteskan ke kertas tumerik dan diamati apakah terdapat perubahan warna menjadi jingga dan merah kecoklatan atau kertas kunyit tetap berwarna kuning.

Tabel 3. uji kandungan boraks pada pempek

No	Sampel	Warna Kertas Tumerik			Keterangan	Gambar
		Ulangan				
		1	2	3		
1.	Kontrol positif					
2.	Kontrol negative					
3.	Sampel A					
4.	Sampel B					

5.	Sampel C					
7.	Sampel D					
8.	Sampel E					
9.	Sampel F					
10.	Sampel G					
11.	Sampel H					
12.	Sampel I					
13.	Sampel J					

F. Teknik Pengumpulan Data

Sugiyono (2011) menyatakan bahwa teknik pengumpulan data adalah langkah strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Uji laboratorium

Uji laboratorium pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui apakah pempek lenjer tersebut mengandung boraks atau tidak. Uji laboratorium ini dilakukan dengan menggunakan kertas tumerik yang di buat oleh peneliti menggunakan kertas saring dan kunyit.

2. Uji Organoleptik

Uji organoleptik digunakan untuk mengetahui ciri-ciri adanya kandungan boraks pada pempek lenjer. Uji ini dapat diidentifikasi warna, aroma dan tekstur melalui indra penglihatan, pencium, dan peraba.

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dari hasil penelitian diperoleh data yang meliputi uji organoleptik, uji warna, dan validasi LKS dan RPP.

1. Uji organoleptik

Uji kandungan boraks pada pempek yang di jual di Kelurahan Pahlawan pada 10 sampel pempek lenjer. Uji pertama yaitu uji organoleptik atau pengamatan secara morfologi. Adapun hal yang perlu diperhatikan yaitu warna, aroma, dan tekstur. Uji organoleptik ini dilakukan oleh 10 panelis dan selama 3 hari. Parameter penilaian dimulai dari 0 yaitu tidak mengandung boraks, menunjukkan sampel tidak layak dikonsumsi dan angka 1, 2, dan 3 menunjukkan sampel aman dari boraks. Adapun hasil uji organoleptik kandungan boraks pada pempek yang di jual di Kelurahan Pahlawan pada tabel 4.

Untuk uji organoleptik pada 10 panelis dapat dilihat pada lampiran 3. Berdasarkan data rata – rata dari 10 panelis pada lampiran 4 maka dapat dilihat nilai rata – rata pada tabel 5 :

Tabel 4. Hasil rata-rata uji organoleptik pada pempek lenjer yang di jual di Kelurahan Pahlawan berdasarkan warna, aroama, dan tekstur.

No.	Sampel	Warna	Aroma	Tekstur
1.	A	1,7	2,6	2,3
2.	B	1,5	2,6	2,1
3.	C	2,5	2,6	2,5

4.	D	2,15	2,5	1,9
5.	E	2	2,1	1,9
6.	F	2	2	2
7.	G	2	1,9	1,8
8.	H	2	2,1	1,5
9.	I	2,13	2,13	2,5
10.	J	2	2,45	1,4

Keterangan :

Nilai 0 atau < 1 = positif mengandung boraks

Nilai 1 atau > 1 = tidak mengandung boraks

Dari data Tabel 9 - 17 dapat kita ketahui ciri – ciri pempek yang mengandung boraks atau tidak yaitu dari warna, aroma, dan tekstur. Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik yang dilakukan oleh 10 panelis selama 3 hari pada 10 sampel pempek yaitu semua pempek tidak mengandung boraks.

2. Uji Warna

Penelitian uji warna pada pempek menggunakan kertas tumerik untuk mengetahui ada tidaknya kandungan boraks pada setiap sampel pempek lenjer. Sampel dinyatakan positif jika kertas tumerik berubah warna menjadi coklat, namun bila warna kertas kurkumin tidak berubah maka sampel tersebut tidak mengandung boraks. Pada penelitian uji warna dilakukan 3 kali pengulangan dapat dilihat di dalam Tabel 22.

Tabel 5 : Hasil uji boraks pada pempek menggunakan kertas tumerik

No	Sampel	Warna Kertas Tumerik Ulangan			Keterangan	Gambar
		1	2	3		
1.	Kontrol Positif	+	+	+	Positif	
2.	Kontrol Negatif	-	-	-	Negatif	
3.	Sampel A	-	-	-	Negatif	
4.	Sampel B	-	-	-	Negatif	
5.	Sampel C	-	-	-	Negatif	
7.	Sampel D	-	-	-	Negatif	
8.	Sampel E	-	-	-	Negatif	
9.	Sampel F	-	-	-	Negatif	
10.	Sampel G	-	-	-	Negatif	
11.	Sampel H	-	-	-	Negatif	
12.	Sampel I	-	-	-	Negatif	

13.	Sampel J	–	–	–	Negatif	
-----	----------	---	---	---	---------	---

Berdasarkan data hasil penelitian uji warna pada Tabel 5. Dari 10 sampel pempek lenjer yang telah diuji dengan tiga kali pengulangan, semua sampel tidak mengandung boraks karena kertas tumerik tidak ada perubahan warna. Dapat dibandingkan dengan kontrol positif yang berwarna coklat.

3. Hasil Validasi LKS dan RPP

Validasi RPP dan LKS dilakukan untuk mengetahui valid atau tidaknya RPP dan LKS yang telah dibuat penulis, dengan kurikulum, materi, kelayakan sebagai kelengkapan belajar, serta kesesuaian antara pokok bahasan dengan kegiatan pada LKS. Skor validasi 1 dinyatakan sangat tidak valid, 2 tidak valid, 3 valid, dan 4 sangat valid. Validasi RPP dilakukan oleh 3 validator sedangkan LKS dilakukan oleh 5 validator dari 3 sekolah. Untuk hasil validasi dari 5 validator dapat dilihat pada lampiran 6 dan 7. Untuk hasil rata-rata validasi pada tabel 6 dan 7 berikut:

Tabel 6. Hasil Validasi RPP dari 2 Sekolah

No	Aspek	Indikator	Penilaian Validator		Rata – rata (Rr)	Keterangan
			1	2		
1.	Isi (Content)	1. Kebenaran isi/materi	3	4	3,5	Valid
		2. Pengelompokan dalam bagian-bagian yang logis	3	3	3	Valid
		3. Kesesuaian dengan kurikulum KTSP	4	4	4	Sangat Valid

		4. Kesesuaian dengan prinsip <i>Open-Ended</i>	3	3	3	Valid
		5. Kelayakan sebagai kelengkapan pembelajaran	3	3	3	Valid
		6. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	3	3	3	Valid
2.	Struktur dan Navigasi (Construct)	1. Kejelasan pembagian materi	3	3	3	Valid
		2. Pengaturan ruang/tata letak	3	3	3	Valid
		3. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	3	3,5	Valid
3.	Bahasa	1. Kebenaran tata bahasa	3	3	3	Valid
		2. Kesederhanaan struktur kalimat	3	4	3,5	Valid
		3. Kejelasan struktur kalimat	3	4	3,5	Valid
		4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	3	3	3	Valid
Rata – rata					3,23	Valid

Keterangan :

Skor 1 : Sangat Tidak Valid

Skor 2 : Tidak Valid

Skor 3 : Valid

Skor 4 : Sangat Valid

Berdasarkan data diatas hasil validasi RPP pada 2 sekolah dengan 2 validator dinyatakan valid, karena skor yang dihasilkan >3 . Sedangkan RPP dinyatakan tidak valid jika skor <3 .

Tabel 7. Hasil Validasi LKS dari 5 Validator

No	ASPEK YANG DIMINTA	Penilaian Validator					Rata – rata (Rr)	Keterangan
		1	2	3	4	5		
	Format							
1	LKS memuat: judul LKS, Tujuan Pembelajaran yang akan dicapai, Materi Pembelajaran, Petunjuk Pelaksanaan Praktikum, Pertanyaan Diskusi dan tempat kosong untuk menulis jawaban.	4	4	4	3	4	3,8	Valid
2	Keserasian tulisan dan tabel pada LKS	3	4	3	3	4	3,4	Valid
	Isi							
3	Kebenaran materi	4	3	4	4	3	3,6	Valid
4	Kesesuaian antara pokok bahasan dengan kegiatan pada LKS	3	3	3	3	3	3	Valid
5	Kesesuaian antara permasalahan yang disajikan dengan sub pokok bahasan	3	3	3	3	3	3	Valid
6	Peran LKS untuk mendorong siswa mencari sendiri jawaban lain dari materi yang dipelajari	3	4	3	3	3	3,2	Valid
	Bahasa							Valid
7	Kemudahan siswa dalam memahami bahasa yang digunakan	3	3	4	3	4	3,4	Valid
8	Menggunakan Bahasa	3	3	3	4	3	3,2	Valid

	Indonesia yang baik dan benar							
9	Tugas-tugas dalam LKS tidak menimbulkan makna ganda/ambigu	3	3	3	3	3	3	Valid
10	Pengorganisasiannya sistematis	3	3	3	3	3	3	Valid
Rata – rata							3,26	Valid

Keterangan :

Skor 1 : Sangat Tidak Valid

Skor 2 : Tidak Valid

Skor 3 : Valid

Skor 4 : Sangat Valid

Berdasarkan data diatas hasil validasi LKS pada 3 sekolah dengan 5 validator dinyatakan valid, karena skor yang dihasilkan >3 . Sedangkan LKS dinyatakan tidak valid jika skor <3 .

B. Pembahasan

1. Uji Organoleptik

Menurut Putri (2012), Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Pengindraan dapat juga berarti reaksi mental (sensation) jika alat indra mendapat rangsangan (stimulus).

Berdasarkan hasil uji organoleptik (Tabel 10-19) yang dilakukan pada pempek lenjer sesuai dengan ciri-ciri pempek yang mengandung boraks memberikan hasil negatif. Pada penelitian ini dilakukan oleh 10 panelis

selama 3 hari, parameter uji organoleptik untuk mengetahui ciri-ciri pempek yang mengandung boraks yaitu dilihat dari warna, aroma, dan testur dengan skala 0-3. Jika dari hasil penelitian panelis memberikan nilai 0 itu berarti pempek tersebut positif mengandung boraks, namun jika sampel pempek tersebut mendapatkan nilai lebih besar dari satu, maka pempek tersebut dinyatakan tidak mengandung boraks.

Sampel diamati dari warna (Tabel 20), dari 10 sampel yang diteliti setiap sampel tidak menunjukkan ciri – ciri mengandung boraks. Pada hari pertama setiap sampel berwarna putih, kemudian pada hari kedua rata-rata sampel sudah mulai putih kekuningan dan pada hari ke 3 pempek sudah ada yang berwarna kuning yaitu pada sampel C. sampel yang mempunyai nilai paling tinggi atau sampel yang paling jauh dari 0 pada parameter warna yaitu pada sampel C dengan nilai rata – rata 2, 5. Sedangkan nilai yang paling rendah pada sampel B dengan nilai rata – rata 1,5 namun sampel ini masih tidak menunjukkan ciri pempek mengandung boraks karena nilainya lebih besar dari satu.

Pada parameter aroma (Tabel 21) setiap sampel ada aroma ikan hanya saja ada sampel yang aroma ikan sedikit hambar dan ada yang sangat dominan aroma ikan. Sampel yang memiliki nilai paling rendah yaitu pada sampel G dengan nilai 1,9. Pada hari pertama sampel G aroma ikan sedikit hambar namun pada hari ke dua dan ke tiga aroma ikan lebih dominan ini dikarenakan bahan baku yang digunakan lebih banyak tepung sagu dari pada ikan giling. Sedangkan untuk nilai tertinggi pada sampel A, B, dan C dengan nilai rata – rata 2,6. Sampel A, B, dan C dari hari pertama aroma ikan lebih dominan

kemudian pada hari kedua dan ketiga aromanya sangat dominan aroma daging ikan giling. Berdasarkan hasil pengamatan pada kontrol positif, pada hari ke 1 pempek ada aroma ikan, pada hari ke 2 dan ke 3 tidak ada aroma aroma daging ikan giling. Ini artinya boraks dapat menghilangkan aroma alami pada pempek.

Tekstur merupakan ciri yang menunjukkan adanya boraks yaitu pempek yang mengandung boraks mempunyai tekstur yang sangat kenyal kompak atau pada saat ditekan akan kembali ke bentuk semula, dan semakin lama pempek semakin mengeras. Pada penelitian ini setiap sampel mempunyai tekstur yang berbeda-beda. Sampel yang baik kualitasnya yaitu pada sampel C (Tabel 22), pada sampel ini pempek memiliki tekstur yang lembut, kemudian pada hari kedua pempek sudah mulai berlendir dan pada hari ke tiga pempek lebur, berlendir dan berjamur. Sedangkan untuk nilai terendah atau hasil terburuk pada sampel J dengan nilai 1,4, pada sampel ini mempunyai tekstur yang agak kenyal dan pada hari ketiga pempek baru mulai berlendir. Sampel ini lebih lambat rusak dikarenakan tepung sagu yang digunakan sebagai bahan baku lebih banyak dibandingkan ikan gilingnya. Pempek lebih mudah berlendir dikarenakan proses pembuatannya yang direbus terlebih dahulu.

Rata-rata pada Tabel 4, dari sepuluh sampel yang diambil pada penjual yang berbeda-beda sampel rusak dalam kurang dari 3 hari, kemudian dari hasil penelitian uji organoleptik sampel yang mempunyai kualitas yang baik dengan nilai tertinggi jauh dari angka 0 atau tidak mengandung boraks pada sampel C dengan rata – rata 2,5 pada setiap parameter. Pada hari pertama sampel C berwarna agak putih, kemudian pada hari kedua pempek berubah dengan

sangat cepat berwarna putih kekuningan kemudian pada hari ke 3 pempek berwarna kuning, berlendir dan berjamur, kemudian aroma sangat menyengat. Sampel C nilai paling tinggi pada setiap parameter, karena sampel C tidak memiliki ciri-ciri pempek yang mengandung boraks, dan sampel tidak tahan simpan hanya bertahan 27 jam. Disebabkan sampel C jumlah ikan lebih tinggi dari pada tepung. Terlihat dari warna, aroma dan tekstur.

Berdasarkan hasil penelitian pada uji organoleptik pada Tabel 4 pempek yang mempunyai nilai paling rendah pada sampel G, dengan rata – rata pada warna 2, aroma 1,9, dan tekstur 1,8. Sampel G memiliki angka paling rendah karena sampel G warnanya putih, aroma kurang menyengat, dan tekstur kenyal, namun pada hari ke 3 pempek warnanya sudah putih kekuningan, tekstur agak lembut, dan aroma menyengat. Dari hasil penelitian oleh 10 panelis pempek G tidak mengandung boraks karena pempek yang tidak mengandung boraks akan bertahan 3 hari pada suhu kamar. Sampel G memiliki nilai paling rendah karena sampel berwarna putih, aroma tidak terlalu menyengat, dan tekstur yang agak kenyal, serta awet dalam waktu kurang dari 3 hari, karena sampel G lebih banyak tepung dari pada ikan (domonan tepung). Jadi dari hasil uji organoleptik semua sampel tidak mengandung boraks karena pempek lenjer hanya mampu bertahan 3 hari pada suhu kamar.

Meurut hasil penelitian Karneta (2013), yang berjudul Difusivitas Panas dan Umur Simpan Pempek Lenjer, menunjukkan bahwa pengaruh formula dan suhu berbeda sangat nyata terhadap umur simpan pempek. Perlakuan jumlah ikan yang tinggi pada adonan, menyebabkan umur simpan pempek semakin

singkat. Formula 1 (dominan ikan) mempunyai umur simpan rerata 27,05 jam, sedangkan formula 4 (dominan tepung) mempunyai umur simpan rerata 33,71 jam. Perlakuan suhu tinggi pada titik pusat pempek selama perebusan, menyebabkan umur simpan pempek semakin singkat. Suhu 75 °C mempunyai umur simpan rerata 31,43 jam, sedangkan suhu 95 °C mempunyai umur simpan rerata 29,07 jam.

2. Hasil Analisis Uji Warna

Menurut Food and Adriculture Organization (FAO) di dalam Furia (1980) yang dikutip oleh Saparinto dan Hidayati (2006), bahan tambahan pangan adalah senyawa yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan jumlah dan ukuran tertentu dan terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan, dan atau penyimpanan. Bahan ini berfungsi untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, dan tekstur, serta memperpanjang masa simpan, dan bukan merupakan bahan utama (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Dahulu bahan tambahan pangan masih terbatas berupa bahan – bahan alami. Sekarang ini banyak sekali bahan kimia dibuat dan diciptakan untuk membuat pekerjaan manusia, agar lebih efektif dan efisien. Penggunaan bahan tambahan pangan seringkali disalah gunakan sehingga berakibat buruk bagi kesehatan.

Salah satu bahan tambahan pangan yang sering disalahgunakan yaitu boraks. Boraks adalah senyawa berbentuk kristal putih tidak berbau dan stabil pada suhu ruangan. Boraks merupakan senyawa kimia dengan nama natrium tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Mengonsumsi makanan yang mengandung boraks tidak berakibat buruk secara langsung, tetapi boraks akan menumpuk

sedikit demi sedikit karena diserap dalam tubuh konsumen secara komulatif. Larangan penggunaan boraks juga diperkuat dengan adanya Permenkes RI No 235/Menkes/VI/1984 tentang bahan tambahan makanan, bahwa Natrium Tetraborat yang lebih dikenal dengan nama Boraks digolongkan dalam bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, tetapi pada kenyatannya masih banyak bentuk penyalahgunaan dari zat tersebut (Tubagus dkk, 2013).

Berdasarkan hasil uji warna pada pempek menggunakan kertas tumerik dengan dilakukan 3 kali pengulangan pada setiap sampel (Tabel 23), tidak ada perubahan warna pada kertas tumerik ini artinya semua sampel pempek lenjer tidak mengandung boraks. Terbukti dengan warna pempek yang tidak putih mengkilat, tekstur tidak kenyal, dan sampel pempek hanya mampu bertahan selama 2 hari. Ciri lain pempek yang mengandung boraks yaitu warna putih mengkilap, tekstur sangat kenyal, dan tidak ada aroma ikan, semakin lama disimpan aroma ikan semakin hilang, tekstur semakin kenyal dan mengeras, tidak ada alat yang hinggap, dan dapat bertahan lebih dari 3 hari.

Meskipun bukan pengawet makanan, boraks sering pula digunakan sebagai pengawet makanan boraks disalah gunakan untuk mengawetkan berbagai makanan seperti bakso, mie basah, pisang molen, siomay, lontong, ketupat, dan pangsit. Selain bertujuan untuk mengawetkan, boraks juga dapat membuat tekstur makanan lebih kenyal dan memperbaiki penampilan makanan. Natrium borat atau lebih dikenal dengan boraks merupakan serbuk kimia berwarna putih yang terdapat di alam atau dari pembuatan pabrik. Boraks di kalangan para pedagang bakso lebih dikenal dengan nama “pemutih

pentol” atau “pemutih” saja, dan merupakan bahan tambahan pangan yang dilarang (Junianto, 2013).

Contoh dan ciri makanan boraks ciri-cirinya sebagai berikut (Habsah, 2012)

- a. Ciri-ciri mi basah mengandung boraks: teksturnya kenyal , lebih mengkilat, tidak lengket, dan tidak cepat putus.
- b. Ciri-ciri baso mengandung boraks: teksturnya sangat kenyal, warna tidak kecoklatan seperti penggunaan daging namun cenderung keputihan.
- c. Ciri-ciri kerupuk mengandung boraks: teksturnya renyah dan bisa menimbulkan rasa getir.

Menurut Hendri (2004), pempek yang tidak ditambahkan boraks hanya bisa tahan selama 3 hari pada suhu kamar, sehingga pedagang menambahkan boraks pada dagangannya. Ciri-ciri pempek yang menggunakan boraks yaitu lebih kompak, lebih kenyal dan lebih mengkilat dan akan lebih tahan lama. Ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan uji organoleptik pada suhu kamar dimana semua sampel hanya mampu bertahan selama 2 hari.

Berdasarkan hasil penelitian pada pempek lenjer yang dijual di Kelurahan Pahlawan dengan menggunakan uji organoleptik dan uji laboratorium dengan dilakukan uji warna. Memberikan hasil yang sama yaitu semua sampel negatif mengandung boraks, ini artinya uji organoleptik dan uji warna untuk mengetahui ada tidaknya kandungan boraks pada pempek lenjer ada hubungan yang sangat signifikan, yaitu hasil dari uji warna yang negatif dibuktikan dengan uji organoleptik dengan parameter ciri-ciri pempek yang tidak mengandung boraks.

3. Kertas Tumerik

Kertas tumerik adalah sebuah metode sederhana untuk menguji kandungan boraks dalam makanan menggunakan indikator alami, yaitu kunyit. Kunyit yang merupakan bahan alami ini bisa digunakan untuk menguji kandungan boraks dalam makanan. Adanya kurkumin dalam kunyit membuat kunyit dapat digunakan sebagai kit yang dapat digunakan untuk menganalisis kandungan boraks secara sederhana. Oleh karena itu penelitian pembuatan kertas tumerik untuk uji kandungan boraks dalam makanan ini sangat diperlukan.

Metode uji warna menggunakan kertas tumerik ini sangat sederhana namun metode ini bukan hanya bisa diterapkan di sekolah atau harus dilakukan di laboratorium, metode ini juga dapat dilakukan di rumah, sehingga siswa dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari – hari serta dapat meningkatkan kreatifitas siswa.

Metode ini memberikan cara yang sederhana namun memberikan sumbangsih yang kreatif dan bermanfaat bagi kehidupan. Kertas tumerik terbuat dari bahan yang alami sehingga tidak membahayakan siswa untuk melakukannya secara mandiri dan tidak mengeluarkan biaya yang tinggi, selain dari itu kertas tumerik dapat dibuat sendiri dan dapat disimpan dalam kurun waktu 3 bulan pada tempat yang kering atau pada suhu 25⁰C.

Adapun manfaat yang diberikan jika metode ini diterapkan disekolah dapat melakukan uji kandungan boraks secara cepat dan tepat, kemudian meningkatkan pengetahuan dan kreatifitas siswa, dan membuat siswa menjadi lebih hati-hati dalam memilih makanan yang sehat dan tidak mengandung bahan pengawet seperti boraks. Makanan yang sehat tidak hanya

membutuhkan gizi yang seimbang melainkan kandungan bahan pengawet berbahaya dalam makanan harus diperhatikan dan ketelitian dalam proses pembuatan pun sangat diperlukan, karena telah kita ketahui dampak yang ditimbulkan apabila makanan tersebut mengandung bahan pengawet berbahaya mulai dari keracunan, kerusakan sistem dalam tubuh bahkan dapat menyebabkan kematian. Jadi ketelitian dalam memilih makanan yang baik, sehat dan terbebas dari bahan pengawet berbahaya sangat diperlukan.

Menurut Anggraini dkk, (2013) Paper test kit sederhana ini dapat mendeteksi kandungan boraks hingga 200 ppm. Sedangkan para pembuat bakso komersial biasa menambahkan boraks ke dalam adonan bakso dengan kadar 0,1 – 0,5 % dari berat adonan. Jika dikonversikan ke dalam ppm menjadi sekitar 800-4000 ppm. Ditambahkan, dengan adanya alat ini, masyarakat akan dapat meminimalkan konsumsi makanan yang mengandung boraks, yang dapat menimbulkan berbagai penyakit berbahaya bila sudah melebihi ambang batas di dalam tubuh manusia.

4. Sumbangsih pada Mata Pelajaran Biologi SMP / MTS

Sesuai silabus materi ini menjelaskan bahan kimia alami dan buatan yang berhubungan dengan bahan kimia berbahaya pada makanan di kelas VIII SMP. Materi ini mendeskripsikan bahan kimia alami dan buatan pada makanan misalnya pada pengawet berbahaya yaitu boraks.

Sumbangsih penelitian ini pada pelajaran biologi materi bahan kimia alami dan buatan yaitu memberikan metode atau cara untuk meneliti kandungan boraks pada makanan secara sederhana yang tersusun pada rencana

pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), dan sebuah media pembelajaran dalam bentuk poster pada lampiran 6, 7 dan 9.

RPP dan LKS telah dilakukan validasi di 3 sekolah yaitu SMP NU Palembang, SMP N 1 Palembang, dan SMP N 10 Palembang, dengan 5 validator yang merupakan guru bidang studi Biologi dari 3 sekolah tersebut. Hasil dari validasi RPP dengan 13 indikator yang mencakup 3 aspek, dari 2 validator dengan skor rata – rata 3,23. Dari hasil validasi tersebut berarti RPP dinyatakan valid. Untuk hasil validasi LKS dari 10 indikator yang dilakukan oleh 5 validator didapat hasil dengan rata – rata 3,26. Dari skor tersebut berarti LKS dinyatakan valid. Untuk hasil validasi pada setiap validator ditulis pada lampiran 8.

Metode uji kandungan boraks menggunakan kertas kurkumin pada pempek lenjer yang dijual di Kelurahan Pahlawan ini dapat dijadikan sebagai pedoman dalam praktikum uji boraks untuk berbagai jenis makanan. Uji kandungan boraks juga dilakukan menggunakan uji organoleptik untuk mengetahui ciri pempek yang mengandung boraks secara morfologi.

Sumbangsih untuk media pembelajaran dibuat dalam bentuk poster seperti pada lampiran 9. Poster tersebut menjelaskan tentang ciri-ciri makanan sehat dan aman, itu tidak mengandung boraks. Contohnya buah dan sayur yang segar, daging sapi yang berwarna merah, kering dan segar, ikan segar tidak kaku dan usahakan pilih ikan yang masih hidup, kemudian mengkonsumsi makanan olahan yang tidak tahan lama dan tidak mengandung bahan pengwet berbahaya seperti boraks. Poster tersebut juga memberi peringatan untuk mengenali bahaya kimia dalam pangan contohnya boraks dilarang digunakan

pada pempek lenjer. Ciri-ciri pempek yang tidak mengandung boraks yaitu warna tidak putih mengkilap, aroma ikan dan bawang putih, tekstur lembut, dan hanya dapat disimpan pada suhu kamar selama dua hari.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang uji kandungan boraks pada pempek yang di jual di kelurahan Pahlawan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Uji organoleptik dengan parameter tekstur, warna, aroma dengan skala 0 – 3 dengan di simpan pada suhu kamar (suhu 28⁰ C) dapat bertahan selama 2 hari dan semua sampel pempek yang di teliti tidak menunjukkan ciri-ciri pempek mengandung boraks. Uji warna menggunakan kertas tumerik, semua sampel pempek yang di jual di kelurahan pahlawan tidak mengandung boraks. Dari kedua uji tersebut hasil penelitian tidak ada perbandingan karena semua sampel hasilnya negatif mengandung boraks.
2. Sumbangsih penelitian ini pada materi zat aditif makanan di kelas VIII SMP/MTS dimuat dalam bentuk RPP dan LKS yang telah valid, dan sebuah media pembelajaran yaitu poster tentang ciri-ciri makanan yang tidak mengandung boraks.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjut uji organoleptik dengan menggunakan panelis yang terlatih agar hasilnya lebih valid
2. Perlu dilakukan penelitian lanjut uji kuantitatif dan kualitatif kandungan boraks pada pempek yang di jual pada daerah lain sehingga dapat memberikan informasi yang lebih lengkap.

3. Lakukan uji kandungan boraks pada pempek dengan menambah metode, sebagai perbandingan.
4. Cobalah untuk melakukan uji kandungan boraks secara mandiri menggunakan kertas kurkumin.
5. Cobalah untuk menggunakan LKS dan poster untuk kegiatan belajar di sekolah.