

PEMBUATAN BAHAN DAN PELATIHAN IDENTIFIKASI FORMALIN SERTA BORAKS DALAM MAKANAN DENGAN METODE SEDERHANA BAGI SEKELOMPOK MASYARAKAT YANG BERASAL DARI BEBERAPA KABUPATEN DI PAPUA

Ilham Salim¹ dan Frans P. Kafiar²

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura

ABSTRACT

Alamat korespondensi:

¹ Jurusan Kimia FMIPA, Kampus
UNCEN-Waena, Jl. Kamp.
Wolker Waena, Jayapura
Papua. 99358.

Email: ilhamkimia@yahoo.com

² Jurusan Biologi FMIPA,
Kampus UNCEN-Waena, Jl.
Kamp. Wolker Waena,
Jayapura Papua. 99358. Email:
franspither@gmail.com

The use of formalin and borax as food preservatives is prohibited by the government, because this material is toxic (poison). However, some survey results indicate that several types of food ingredients in traditional markets and other food traders still contain formalin and borax. Therefore, it is necessary to introduce to the general public how to identify formalin and borax use simple materials and tools. Qualitative test of formalin content in food was used fehling A and fehling B solution. While the qualitative test of borax content was used in turmeric which was prepared in the form of tumeric paper. Activities between speakers and trainees were held face-to-face and the practice of identifying food ingredients containing both formalin and borax were carried out directly in the laboratory. From the results of the activities that had been carried out, it can be concluded that although the ingredients for identification of formalin and borax in food ingredients obtained from simple ingredients, cheap and easy to obtain such as fehling A and fehling B and turmeric in the form of tumeric paper, but they can identify food ingredients contains formalin and borax. Fehling A and Fehling B solutions can identify qualitatively with significant results between that contain and not contain formalin. Similarly, tumeric paper can identify qualitatively with significant results between that contain and not contain borax in food ingredients. Participants were very motivated to apply the results of this activity to the community where they live especially after seeing the results of qualitative tests using fish purchased at the Hamadi traditional market during this service. Qualitative test results using fehling A and B solutions identified red snapper purchased at the traditional Hamadi market using preservatives from formalin.

Manuskrip:

Diterima: 15 September 2018

Disetujui: 18 Januari 2019

Keywords: *Formalin, Borax, Preservatives, Fehling A, Fehling B, Turmeric*

PENDAHULUAN

Manusia membutuhkan makanan untuk pertumbuhan dan mempertahankan hidup. Makanan dapat berupa makanan segar maupun yang telah diawetkan dengan cara-cara sederhana misalnya ikan yang telah diasinkan kemudian dijemur pada terik matahari (ikan asin). Kebanyakan makanan yang dikemas mengandung bahan tambahan, yaitu suatu bahan yang dapat mengawetkan makanan atau merubahnya dengan berbagai teknik dan cara. Industri ma-

kanan, seperti penambahan boraks dalam pembuatan mie basah, lontong, ketupat, tahu, bakso, sosis, bahkan dalam pembuatan kecap. Padahal zat kimia ini merupakan bahan beracun dan bahan berbahaya bagi manusia sehingga sangat dilarang digunakan sebagai bahan baku makanan.

Bahan pangan lebih khusus yang mengandung protein maupun air mudah mengalami kerusakan (membusuk) karena tingginya kadar protein dan kadar air akan menyebabkan mudah ditumbuhi mikroba, sehingga tidak mampu ber-

tahan lebih lama. Misalnya ikan segar hasil tangkapan nelayan dari rangkaian pengamatan diperoleh bahwa hanya beberapa jam saja sejak ditangkap dan didaratkan akan timbul proses perubahan yang mengarah pada kerusakan (Tunhun dkk, 2008). Demikian pula bahan pangan seperti tahu dengan kadar protein yang dimilikinya serta kandungan air yang tinggi menyebabkan mudah ditumbuhi mikroba, sehingga akan mudah mengalami kerusakan atau pembusukkan. Para pedagang sering kali mengalami kerugian jika bahan-bahan pangan yang diperjualbelikan di pasar tidak habis terjual sesuai harapan, sehingga tidak jarang ada pedagang yang berperilaku curang dengan menggunakan bahan pengawet yang berbahaya agar bahan pangan yang diperjualbelikan dapat bertahan lama meskipun tidak habis terjual namun dapat disimpan kembali kemudian diperjualbelikan lagi. Di pasar tradisional sering kali diperoleh sebagian keadaan ikan terutama yang patut diguna telah disimpan beberapa waktu (hari) dari kenampakan fisiknya terlihat antara lain tidak dihindangi lalat, teksturnya agak keras dagingnya cenderung akan terasa sangat kenyal dibandingkan dengan yang tidak mengandung formalin meskipun telah disimpan beberapa hari, serta insang berwarna merah tua tidak cemerlang. Dari kondisi ini patut diduga telah terdapat pengawet pada media penyimpanan ikan-ikan tersebut. Cara yang umum dilakukan untuk mencegah kerusakan yaitu pengawetan dengan menggunakan es balok. Kendala yang dihadapi bila menggunakan es balok adalah dibutuhkan jumlah yang cukup banyak sehingga tidak praktis dan harganya mahal. Hal tersebut menyebabkan nelayan dan penjual yang curang menggunakan zat kimia yang berbahaya seperti formalin sebagai pengganti es balok karena harganya jauh lebih murah dan dapat mengawetkan ikan dalam jangka waktu yang lama.

Sebagaimana diketahui beberapa bahan kimia berbahaya seperti formalin dan boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) banyak sekali digunakan dalam pengawetan bahan pangan yang dilakukan oleh oknum pedagang curang karena harganya murah. Formalin (HCHO) merupakan larutan 37% formaldehida dalam air. Dalam larutan formalin biasanya ditambahkan alkohol (metanol) sebanyak 10-15% yang berfungsi sebagai stabilisator agar formalin tidak mengalami polimerisasi (Mulono, 2005). Meskipun sebagian banyak orang sudah mengetahui terutama produsen bahwa zat ini berbahaya jika digunakan

sebagai pengawet, namun penggunaannya bukannya menurun namun semakin meningkat dengan alasan harganya yang relative murah dibanding pengawet yang tidak dilarang (Hastuti, 2010). Menurut Norliana dkk (2009), menyatakan bahwa formaldehida dapat menyebabkan kanker saluran pernapasan dan meningkatkan resiko leukimia. *International Agency for Research on Cancer* (IARC) mengklasifikasikan formaldehida ke dalam kelompok 1(satu) yaitu *carcinogenic to humans* (IARC, 2006). *American Conference of Governmental and Industrial Hygienists* (ACGIH) menetapkan ambang batas aman formalin dalam tubuh adalah 0,4 ppm (Al-suhendra dan Ridawati, 2013).

Tentunya tidak ada seorang pun yang akan mengkonsumsi jika mengetahui barang tersebut mengandung zat berbahaya di dalamnya. Sayangnya, tidak semua orang mengetahui cara mendeteksi adanya kandungan formalin maupun boraks dalam bahan makanan dan bahayanya bagi kesehatan. Kebanyakan masyarakat mengira bahwa identifikasi formalin dan boraks dalam makanan yang dapat dibuktikan kebenarannya, harus dilakukan di laboratorium sehingga memerlukan biaya mahal, padahal ada beberapa cara sederhana yang dapat dilakukan tanpa harus melakukannya di laboratorium.

Kunir atau kunyit (*Curcuma domestica* Val.) termasuk salah satu tanaman rempah dan obat asli dari wilayah Asia Tenggara, yang memiliki banyak manfaat seperti sebagai bumbu dapur, pewarna alami pada makanan, kosmetik dan sebagai obat keluarga.

Senyawa yang diduga berperan penting pada kunyit adalah kurkumin (Jayaprakasha dkk, 2006). Menurut Halim dan Azhar (2012), kurkumin dapat berikatan dengan asam borat yang kemudian akan membentuk komponen rososianin berwarna merah sehingga dapat digunakan sebagai uji deteksi boraks.

METODE PELAKSANAAN

Pengujian kandungan formalin dalam bahan makanan digunakan uji kualitatif menggunakan larutan fehling A dan fehling B, sedangkan untuk uji kualitatif kandungan boraks dalam bahan makanan digunakan kunyit yang dipreparasi dalam bentuk kertas tumerik. Kegiatan antara pemateri dan peserta pelatihan (masyarakat kampus Universitas Cenderawasih yang

berasal dari beberapa Kabupaten yang jauh dari pantai di Papua) dilakukan tatap muka langsung dan praktek indentifikasi bahan makanan yang mengandung formalin maupun boraks juga secara langsung.

Identifikasi Formalin Secara Kualitatif Menggunakan Fehling A dan Fehling B

Alat : lumpang dan alu, pipet tetes, gelas kimia, tabung reaksi, beaker glass. Bahan : Fehling A dan B, aquades, Sampel tahu, bakso dan ikan, formalin 37%.

Cara kerja : Menimbang sampel sebanyak 2 gram dan meletakkannya pada beaker glass berukuran 100 mL. Memasukkan air panas ke dalam sampel ikan yang berada di beaker glass tadi sebanyak 15 mL, lalu diaduk. Memasukkan cairan sampel masing-masing kedalam tabung reaksi sebanyak 2 mL. Menetesi Fehling A dan Fehling B masing-masing sebanyak 1 mL, lalu kocok sampai warna berubah menjadi biru. Memasukkan aquades sebanyak 300 mL kedalam beaker glass dan memanaskannya di atas penangas air. Memasukkan tabung reaksi yang sudah ditetesi fehling kedalam aquades yang telah dipanaskan. Mengamati perubahan warna yang terjadi, apabila warna biru berubah menjadi warna hijau dan terdapat endapan berwarna merah maka sampel tersebut positif (+) mengandung formalin.

Identifikasi Boraks Secara Kualitatif Menggunakan Kertas Tumerik

Alat : belender, kertas saring. b) Bahan : kunyit, boraks sebagai kontrol positif

Cara kerja : Mula-mula, kita membuat kertas tumerik. Ambil beberapa potong kunyit ukuran sedang, kemudian menumbuk dan menyaringnya sehingga dihasilkan cairan kunyit berwarna kuning, celupkan kertas saring ke dalam cairan kunyit tersebut dan keringkan. Hasil dari proses ini disebut kertas tumerik. Selanjutnya, buat kertas yang berfungsi sebagai kontrol positif dengan memasukkan satu sendok teh boraks ke dalam gelas yang berisi air dan aduk larutan boraks, Teteskan pada kertas tumerik yang sudah disiapkan. Amati perubahan warna pada kertas tumerik. Warna yang dihasilkan tersebut akan dipergunakan sebagai kontrol positif. Tumbuk bahan yang akan diuji dan beri sedikit air. Teteskan air larutan dari bahan makanan yang diuji tersebut pada kertas tumerik. (preparasi sam-

pel/bahan dengan menambahkan boraks 2% pada bahan makanan misalnya bakso atau tahu). Amati perubahan warna apa yang terjadi pada kertas tumerik. Apabila warnanya sama dengan pada kertas tumerik kontrol positif, maka bahan makanan tersebut mengandung boraks. Apabila tidak sama warnanya, berarti bahan makanan tersebut tidak mengandung boraks.

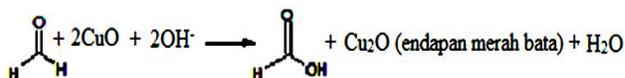
HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi Bahan dan Identifikasi Formalin dalam Bahan Makanan

Pada identifikasi formalin dimulai dengan dibuat sampel tahu beberapa potong kecil kemudian direndam dalam formalin 2 % selama semalam. Setelah semalam sampel tahu yang mengandung formalin 2% ditumbuk hingga halus kemudian dicampur dengan air sebanyak 150 mL.

Sampel tahu (3 gram) yang mengandung formalin 2% ditumbuk halus kemudian ditambahkan air sebanyak 15 mL. Diambil sebanyak 2 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, Setelah ditambahkan fehling A dan fehling B (*Fehling B* larutan menjadi berwarna biru) masing-masing sebanyak 1 mL kemudian dipanaskan dalam penangas air hingga terjadi perubahan warna dari biru ke hijau disertai adanya endapan merah bata maka sampel bahan pangan tersebut (tahu) teridentifikasi adanya formalin. Tujuan dari pemanasan ini adalah agar gugus aldehid yang mungkin ada pada sampel dapat cepat bereaksi dengan fehling sehingga membentuk suatu asam karboksilat.

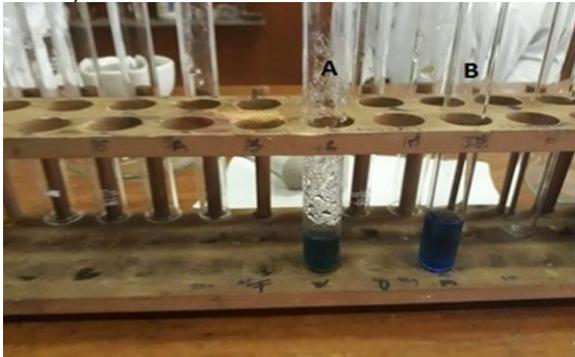
Reaksi yang terjadi dalam uji fehling adalah:



Pada reaksi ini, gugus aldehid pada formalin akan bereaksi dengan gugus OH dari pereaksi Fehling dengan membentuk asam karboksilat. Sedangkan Cu_2O yang terbentuk merupakan hasil samping dari pembentukan asam karboksilat dimana apabila terdapat endapan Cu_2O yang terbentuk dengan warna merah bata, mengindikasikan bahwa memang dalam sampel makanan yang kita uji positif mengandung formalin. Hal ini terjadi karena, senyawa aldehid (formaldehid) yang ada dalam sampel makanan dapat mereduksi Cu^{2+} dari pereaksi fehling men-

jadi Cu^+ membentuk Cu_2O berupa endapan merah bata sehingga apabila tidak terbentuk endapan merah bata maka memang di dalam sampel makanan yang kita uji tidak mengandung formalin karena tidak terbentuk endapan Cu_2O atau Cu^{2+} tidak tereduksi

Gambar 1 a, b, dan c adalah beberapa kegiatan pengujian kandungan formalin secara kualitatif. Gambar 1 a dan 1b adalah perbedaan warna antara tahu yang mengandung formalin dan tahu yang tidak mengandung formalin berdasarkan uji fehling A dan fehling B. Reagent yang digunakan dalam pengujian ini adalah fehling A (CuSO_4) dan fehling B (KOH dan Na-K tartrat).



Gambar 1. a) Tabung reaksi hasil uji fehling A dan B terhadap tahu berformalin
b) Tabung reaksi hasil uji fehling A dan B terhadap tahu tanpa formalin



c) Tabung reaksi hasil uji fehling A dan B terhadap ikan mengandung formalin

Pada Gambar 1c, tabung reaksi hasil uji fehling A dan fehling B terhadap ikan berformalin dipanaskan dalam penangas air. Dari hasil perlakuan terlihat adanya perubahan warna dari semula biru menjadi hijau dan disertai adanya endapan merah bata. Hal ini menunjukkan indikasi adanya formalin dalam ikan.

Pada pengujian kandungan formalin dalam produk perikanan secara fisik umumnya dapat dilihat dari tekstur, warna, bau, dan keawetannya. Adapun ciri-ciri ikan yang mengandung formalin adalah warnanya yang pucat, dagingnya sangat kenyal, tidak berlendir, insangnya berwarna merah tua bukan merah segar, baunya menyengat (jika konsentrasi formalinnya cukup tinggi), tidak mudah busuk, serta alat tidak akan mengerubunginya. Namun pengujian secara fisik melalui ciri-ciri tersebut tidak sepenuhnya dapat diterapkan. Apabila kandungan formalin pada bahan makanan tersebut sangat rendah, maka tidak akan terdeteksi. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian di laboratorium menggunakan beberapa bahan kimia.

Formalin merupakan senyawa aktif yang dapat berikatan dengan bahan makanan yang mengandung protein, lemak, dan karbohidrat. Ikatan antara formaldehida dengan protein membentuk ikatan yang sulit dipecah. Formalin pada konsentrasi yang rendah (sekitar 4%) telah dapat mengeraskan jaringan, sedangkan pada konsentrasi tinggi (40%) selain mampu mengeraskan jaringan juga dapat mengendapkan protein (Suntoro, 1983). Formaldehida jika bereaksi dengan protein akan membentuk rangkaian-rangkaian antara protein yang berdekatan. Akibatnya protein akan mengeras dan tidak dapat larut. Hal inilah yang mendasari penggunaan formalin sebagai pengawet pada makanan terutama yang mengandung protein. Oleh karena itu makanan atau daging ikan yang berformalin ditunjukkan dengan teksturnya yang sangat kenyal (Cahyadi, 2006). Formalin mempunyai kemampuan untuk mengawetkan makanan karena gugus aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein membentuk senyawa methylene (-NCHOH). Dengan demikian, ketika makanan berprotein disiram atau direndam larutan formalin, maka gugus aldehida dari formaldehid akan mengikat unsur protein. Protein yang terikat tersebut tidak dapat digunakan oleh bakteri pembusuk, sehingga makanan berformalin menjadi awet. Selain itu, protein dengan struktur senyawa methylene tidak dapat dicerna (Sihombing dan Sihombing, 1996; Go dkk, 2008).

Preparasi Bahan dan Identifikasi Boraks dalam Bahan Makanan

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/MenKes/Per/IX/88 boraks dinyatakan sebagai bahan berbahaya dan dilarang untuk diguna-

kan dalam pembuatan makanan. Identifikasi bahan makanan yang mengandung boraks secara kualitatif dapat dilakukan dengan cara sederhana yaitu menggunakan kunyit (kurkumin). Kurkumin (diferuloylmethane) adalah senyawa aktif yang ditemukan pada kunir, berupa polifenol dengan rumus kimia $C_{21}H_{20}O_6$. Kurkumin memiliki dua bentuk tautomer: keton dan enol. Struktur keton lebih dominan dalam bentuk padat, sedangkan struktur enol ditemukan dalam bentuk cairan. Kurkumin merupakan senyawa yang jika berinteraksi dengan asam borat menghasilkan senyawa berwarna merah yang disebut rososianin.

Uji warna dengan Kertas Tumerik

Kertas turmerik adalah kertas saring yang dicelupkan ke dalam larutan tumerik (kunyit) yang digunakan untuk mengidentifikasi asam boraks. Uji warna kertas kunyit pada pengujian boraks yaitu dengan cara membuat kertas tumerik dahulu yaitu:



Gambar 2. Peserta pelatihan sedang mengidentifikasi bakso tanpa boraks dan bakso yang mengandung boraks 2%

Ambil beberapa potong kunyit ukuran sedang, tumbuk dan saring sehingga dihasilkan cairan kunyit berwarna kuning, kemudian, celupkan kertas saring ke dalam cairan kunyit tersebut dan keringkan. Hasil dari proses ini disebut kertas tumerik. Selanjutnya, buat kertas yang berfungsi sebagai kontrol positif dengan memasukkan satu sendok teh boraks ke dalam gelas yang berisi air dan aduk larutan boraks. Teteskan pada kertas tumerik yang sudah disiapkan. Amati perubahan warna pada kertas tumerik. Warna yang dihasilkan tersebut akan dipergunakan sebagai kontrol positif. Selanjutnya dilakukan pre-

parasi bahan yang akan diuji kandungan boraksnya. Tumbuk bahan yang akan diuji dan beri sedikit air. Setelah diteteskan air larutan dari bahan makanan yang diuji tersebut pada kertas tumerik. (preparasi sampel/bahan dengan menambahkan boraks 2% pada bahan makanan misalnya bakso atau tahu) akan diperoleh perubahan warna seperti yang terdapat pada Gambar 2 dan 3 berikut:



Gambar 3. Gelas kimia A kertas tumerik dicelupkan pada bakso tanpa boraks Gelas kimia B kertas tumerik dicelupkan pada bakso yang mengandung boraks 2%.

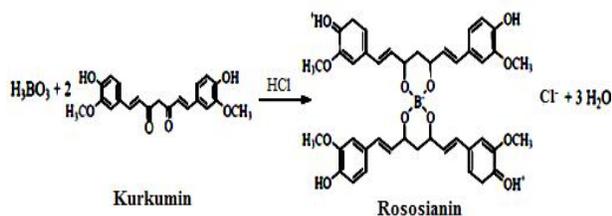
Pada Gambar 3. terlihat adanya perbedaan perubahan warna pada kertas tumerik. Bakso yang tanpa mengandung boraks teramati bahwa kertas tumerik tetap berwarna kuning kunyit. Hal ini berarti tidak adanya reaksi antara kunyit (kurkumin) dengan boraks hingga menghasilkan perubahan warna. Sementara itu pada perlakuan dimana kertas tumerik dicelupkan pada cairan bakso yang sama tetapi telah direndam dengan larutan boraks 2% selama semalam, diperoleh hasil adanya perubahan warna yang sangat jelas dari sebelumnya berwarna kuning (Gambar 5.3b gelas kimia A) menjadi berwarna merah kecoklatan (Gambar 5.3b gelas kimia B). Perubahan warna ini karena adanya reaksi antara kunyit (kurkumin) dengan boraks seperti yang ditunjukkan pada persamaan berikut:

Boraks + Kurkumin \rightarrow Rososianin



Hal ini ditandai dengan perubahan warna pada kertas kunyit dari warna kuning menjadi berwarna merah hingga merah kecoklatan.

Warna coklat kemerahan ini merupakan warna dari kompleks boron-kurkumin yaitu rososianin (Halim dan Azhar (2012). Atau jika dalam suasana asam (misalnya adanya HCl) maka dapat ditunjukkan seperti persamaan berikut:



Dengan adanya asam kuat, asam borat dengan kurkumin membentuk kompleks kelat rososianin yaitu suatu zat warna merah karmesin (Roth, 1988).

Dari beberapa literatur didapatkan bahwa konsumsi boraks dalam jangka panjang berefek buruk pada hati, otak dan ginjal. Hal ini terjadi karena gugus aktif boraks B=O akan mengikat protein dan lemak tak jenuh sehingga menyebabkan peroksidasi lemak. Peroksidasi lipid dapat merusak permeabilitas sel karena membran sel kaya akan lipid, sebagai akibatnya semua zat dapat keluar masuk ke dalam sel (Adinugroho, 2013). Efek boraks yang diberikan pada makanan dapat memperbaiki struktur dan tekstur makanan. Penggunaan boraks makanan memberi efek kenyal dan mengembungkan, sehingga sering di salah gunakan sebagai bahan tambahan makanan. Ciri-ciri jajanan bakso dan tahu yang mengandung boraks dapat dilihat dari tekstur, warna dan aroma. Tekstur lebih kenyal dari pada bakso tanpa boraks. Bila digigit akan kembali kebentuk semula. Tahan lama dan awet hingga beberapa hari. Warnanya lebih putih, berbeda bakso tanpa boraks berwarna abu-abu dan me-rata disemua bagian dan aromanya alami da-ging. Gejala awal keracunan boraks bisa berlangsung beberapa jam hingga seminggu setelah mengonsumsi atau kontak dalam dosis toksis. Dalam jumlah banyak, boraks menyebabkan demam, anuria (tidak terbentuknya urin), koma, merangsang sistem saraf pusat, menimbulkan depresi, apatis, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan ginjal, pingsan bahkan kematian (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Gejala klinis keracunan boraks biasanya ditandai dengan hal-hal berikut seperti: sakit perut sebelah atas, muntah dan mencret, sakit kepala dan gelisah, penyakit kulit berat, muka pucat dan

kadang-kadang kulit kebiruan, sesak nafas dan kegagalan sirkulasi darah, hilangnya cairan dalam tubuh, degenerasi lemak hati dan ginjal, otot-otot muka dan anggota badan bergetar diikuti dengan kejang-kejang, kadang-kadang tidak kencing dan sakit kuning, tidak memiliki nafsu makan, diare ringan dan sakit kepala, kematian (Sari, 2014). Kematian akibat borak pada orang dewasa terjadi dalam dosis 15 – 25 gr, sedang pada anak-anak konsumsi borak dengan dosis 5 – 6 gr juga dapat berakibat kematian.

Dampak Dari Kegiatan

Pada kegiatan ini, sasaran awalnya adalah masyarakat kampus yaitu mahasiswa kimia di Jurusan Kimia Uncen khusus pada mahasiswa yang berasal dari beberapa kabupaten yang jauh dari pesisir laut (pantai) propinsi Papua maupun Papua Barat. Selanjutnya mahasiswa yang telah memperoleh pelatihan ini diharapkan akan menularkan ke lingkungan keluarganya maupun masyarakat di sekitarnya dimana mahasiswa itu ber-asal. Luaran dari kegiatan ini adalah teknologi tepat guna yang bisa digunakan oleh masyarakat dalam mengidentifikasi kandungan boraks dan formalin dalam makanan.

Dengan adanya kegiatan ini mahasiswa yang diberi pelatihan telah mengetahui bagaimana mengidentifikasi kandungan formalin maupun boraks secara sederhana dalam dalam bahan makanan. Pada kegiatan ini pula dilakukan pembelian ikan kakap merah di Pasar Tradisional Hamadi, dan setelah diuji kualitatif menggunakan larutan fehling A dan fehling B teridentifikasi adanya kandungan formalin dalam ikan tersebut yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna dari biru ke hijau serta adanya endapan merah bata, seperti terlihat pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4. Ikan kakap dari pasar tradisional Hamadi dilakukan uji fehling A dan B

Setelah sekelompok peserta diajak mengidentifikasi bahan makanan (ikan kakap) yang diperoleh dari pasar tradisional, selanjutnya dampak dari kegiatan ini adalah mereka berkesimpulan bahwa akan selalu mencoba untuk memeriksa kandungan formalin maupun boraks dalam bahan makanan yang beredar di pasar khususnya pasar tradisional, karena alat dan bahan yang relatif mudah diperoleh dan mudah dilakukan tidak harus di laboratorium kimia.

KESIMPULAN

Bahan untuk identifikasi formalin dan boraks dalam bahan makanan dapat diperoleh dari bahan yang sederhana dan murah serta mudah diperoleh. Bahan fehling A dan fehling B serta kunyit dapat mengidentifikasi secara kualitatif dengan hasil yang cukup signifikan antara yang mengandung formalin dan boraks dan tidak mengandung formalin dan boraks dalam bahan makanan. Peserta kegiatan sangat termotivasi untuk menerapkan hasil kegiatan ini ke lingkungan masyarakat dimana mereka berada (bertempat tinggal) terutama setelah melihat hasil uji kualitatif menggunakan ikan yang dibeli di pasar tradisional Hamadi yang teridentifikasi menggunakan bahan pengawet dari formalin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua LPPM UNCEN dan staf yang telah memberikan arahan, perhatian penuh, dan bantuannya kepada penulis demi kemajuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di lingkungan UNCEN,

DAFTAR PUSTAKA

Adinugroho, N. 2013. *Pengaruh Pemberian Boraks Dosis Bertingkat Terhadap Perubahan Gambaran Makroskopis Dan Mikroskopis Hepar Selama 28 Hari (Studi Pada Tikus Wistar)*. Karya Tulis Ilmiah. Diponegoro: Fakultas Kedokteran.

Alsuhendra dan Ridawati, 2013, *Bahan Toksik Dalam Makanan*, PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.

Cahyadi S., 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Ginting, M., 2015, *Cara mendeteksi boraks*. <http://penemuanterkini.blogspot.co.id/caramendeteksi-borax.html>. diakses pada tanggal 1 Agustus 2016

Go A., Kim S, Baum J., dan Hecht M.H. 2008. Structure and dynamics of de novo proteins from a designed superfamily of 4-helix bundles. *Protein Science*, 17:821–832

Hastuti S., 2010, Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Formaldehid pada Ikan Asin di Madura, *Agrointek*, 2, 4.

Halim dan Azhar A. 2012. Boron Removal From Aqueous Solution Using Curcumin-Aided Electrocoagulation. *Middle-East Journal of Scientific Research* 11(5). 583-588.

IARC, 2006, IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. Vol. 88, Lyon: WHO

Jayaprakasha, G. K., Jaganmohan Rao. L., dan Sakariah K. K. 2006. Antioxidant activities of curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin. *Food Chemistry* 98, 720-724.

Mulono, 2005, *Toksikologi Lingkungan*, Surabaya: Universitas Airlangga Press.

Norliana, Amir A., Abu B., dan Salleh, 2009, The health risk of formaldehyde to human beings, *Am. J. Pharm. & Toxicol.*, 4(3)

Roth, H.J. dan G. Blaschke. 1988. *Analisis Farmasi*. Diterjemahkan oleh : Sarjono Kisman dan Slamet Ibrahim. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal. 430–431, 482–493.

Sari S. A., 2014, *Perbedaan Kadar Formalin Pada Tahu Yang Dijual Di Pasar Pusat Kota Dengan Pinggiran Kota Padang*, Skripsi, Padang: Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.