

**PENGARUH PERENDAMAN SARI BUAH CERMAI  
(*Phyllanthus acidus* L.) TERHADAP PENURUNAN KADAR  
FORMALIN PADA SAMPEL IKAN ASIN CUMI, TAHU, MIE  
BASAH DAN IKAN KEMBUNG YANG BEREDAR DI PASAR  
SABILULUNGAN KABUPATEN BANDUNG**

Indrie Juliani  
Program Studi Farmasi Universitas Garut  
Email: [indriejuliani50@gmail.com](mailto:indriejuliani50@gmail.com)

**Abstrak**

Formalin merupakan senyawa aldehid yang diklasifikasikan ke dalam Grup 1 Karsinogenik pada manusia oleh *International Agency for Reseach on Cancer* (IARC). Telah dilakukan penelitian analisis kuantitatif residu formalin dengan penambahan sari buah cermai (*Phyllantus acidus. L*) 15%, 30%, dan 45% terhadap penurunan kadar formalin dalam beberapa sampel ikan asin cumi, tahu, mie basah dan ikan kembung dengan metode srektofotometri sinar tampak. Dari penelitian ini diketahui bahwa terdapat empat belas sampel yang diperiksa mengandung residu formalin dan satu sampel tidak mengandung residu formalin. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan sari buah cermai (*Phyllantus acidus. L*) dapat menurunkan kadar formalin dalam sampel ikan kembung dan tahu pada konsentrasi 15% sebesar 100%, konsentrasi 30% sebesar 100% dan konsentrasi 45% sebesar 100%. Penurunan kadar pada mie basah konsentrasi 15% sebesar 60,107%, konsentrasi 30% sebesar 66,718% dan konsentrasi 45% sebesar 70,219%. Sedangkan penurunan pada ikan asin cumi konsentrasi 15% sebesar 10,356%, konsentrasi 30% sebesar 30,963% dan konsentrasi 45% sebesar 36,112%.

**Kata Kunci :** Penurunan formalin, cermai (*Phyllanthus acidus L.*), ikan asin cumi, tahu, mie basah, ikan kembung.

***THE EFFECT OF SOAKING CERMAI FRUIT ESSENCE ON  
THE DECREASE OF FORMALIN CONTENT IN SQUID  
SALTED FISH, TOFU, WET NOODLE AND MACKEREL  
WHICH CIRCULATES IN THE SABILULUNGAN OF  
BANDUNG DISTRICTS***

**Abstract**

*Formalin is an aldehyde compound classified into Group 1 Carcinogenic to humans by the International Agency for Reseach on Cancer (IARC). Quantitative analysis of formalin residues has been carried out with the addition of the effect of soaking cermai juice (Phyllantus acidus. L) 15%, 30%, and 45% on decreasing levels of*

*formalin in several samples of salted squid, tofu, wet noodles and mackerel with the rectrophotometry method visible light. From this study it is known that there were fourteen samples examined containing formalin residues and one sample did not contain formalin residues. The results of this study can be concluded that after treatment with soaking cermai juice (Phyllanthus acidus. L) 45% can reduce the highest formalin levels by 66.37%. Further research is needed on soaking salted squid, tofu, wet noodles and mackerel with a longer immersion time and other methods such as gas chromatography or High Performance Liquid Chromatography (HPLC).*

**Keywords:** *Decrease in formalin, cermai (Phyllanthus acidus L.), squid salted fish, tofu, wet noodle, mackerel.*

## **I. Pendahuluan**

Makanan merupakan campuran berbagai senyawa kimia, yang dapat dikelompokkan kedalam karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air.<sup>1</sup> Hak atas pangan merupakan hak asasi yang paling penting sesudah hidup. Oleh sebab itu manusia berhak atas pangan yang layak baik kualitas maupun kuantitasnya. Makanan yang aman merupakan faktor penting untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat. Keamanan pangan di definisikan menjadi suatu kondisi serta upaya yang diperlukan untuk melindungi pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, benda lain yang dapat mengganggu, merugikan serta membahayakan kesehatan manusia.<sup>2</sup> Ikan asin cumi, tahu, mie basah, dan ikan kembung merupakan bahan makanan yang bersifat mudah busuk atau rusak (*perishable food*). Hal ini diakibatkan oleh sifat fisik dan kimia bahan pangan yang kemungkinan timbulnya kerusakan secara fisik, mekanik, kimia dan mikrobiologi. Bagi produsen, bahan pangan yang cepat membusuk akan menimbulkan kerugian secara ekonomis. Bagi konsumen, bahan pangan yang sudah mengalami proses pembusukan juga dapat menimbulkan gangguan kesehatan.<sup>3</sup> Jika tidak adanya pengawetan dan pengolahan, maka diperlukan bahan tambahan makanan (pengawet).<sup>4</sup>

Dalam prakteknya, para produsen makanan yang tidak bertanggung jawab menambahkan bahan pengawet berbahaya yang bukan ditujukan untuk produk pangan contohnya seperti formalin. Penyalahgunaan formalin banyak dilakukan karena formalin merupakan pengawet yang mudah digunakan, mudah didapat, dan harganya terjangkau sehingga produsen dapat menghemat biaya produksi yang cukup tinggi. Bahaya keracunan formalin bagi kesehatan manusia dapat mengakibatkan kanker saluran pernafasan dan meningkatkan risiko leukimia. Bahaya formalin dalam jangka pendek (akut) jika tertelan maka mulut, tenggorokan, dan perut akan terasa terbakar, nyeri saat menelan, gangguan pencernaan seperti mual, muntah dan diare, bias mengakibatkan pendarahan, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi (tekanan darah rendah), kejang tidak sadar hingga koma. Bahaya jangka panjang yaitu iritasi saluran pernafasan, muntah dan kepala pening, rasa terbakar pada tenggorokan, turunnya suhu badan dan rasa gatal

di dada. Jika formalin dikonsumsi dalam dosis tinggi dapat mengakibatkan konvulsi (kejang-kejang), haematuria (kencing darah) dan haematosi (muntah darah) yang berakhir dengan kematian, injeksi formalin dengan dosis 100 gram dapat menyebabkan kematian dalam jangka waktu 3 jam.<sup>5</sup>

Pembebasan formalin didalam bahan makanan dapat dilakukan selama proses pengolahan. Proses pengolahan seperti perendaman dengan air hangat selama 15 menit pada suhu 40°C dapat menurunkan formalin dalam mie basah sebesar 39,77% dan pada suhu 50°C turun 65,42%.<sup>6</sup> Menurut Afdhil, dkk. Penambahan perendaman dengan perasan belimbing wuluh konsentrasi 100% selama 60 menit memberikan penurunan kadar formalin paling besar yaitu 94,47%.<sup>19</sup> Cermai (*Phyllanthus Acidus L.*) merupakan tanaman yang berasal dari kelas yang sama dengan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) yaitu magnoliopsida. Kandungan cermai yaitu vitamin C yang tinggi, kalori, mineral, karbohidrat, serat kasar, kalsium, fosfor, zat besi, thiamin, dan riboflavin di bagian dagingnya.<sup>7</sup>

Dalam penelitian ini mengambil empat sampel yaitu ikan asin cumi, tahu, mie basah dan ikan kembung yang keempat pangan ini diduga mengandung formalin. Penelitian dan publikasi ilmiah mengenai sari buah cermai untuk menurunkan kadar formalin pada pangan khususnya pada keempat sampel ini belum ditemukan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efek perendaman sampel dengan sari buah cermai dan digunakan berbagai konsentrasi.

## II. Metode

Penelitian ini dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode kolorimetri. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer yang peroleh dari pengukuran kadar formalin dengan menggunakan spektrofotometer visble.

Metode analisis kualitatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kolorimetri dengan cara penambahan pereaksi Schiff. Jika ditambahkan sampel dengan konsentrasi formalin yang tinggi maka pereaksi Schiff sksn cenderung menjadi warna jingga seiring dengan meningkatnya kadar formalin dalam sampel.

Untuk data analisis kuantitatif menggunakan pereaksi Schiff yang merupakan metode pengamatan secara tidak langsung karena yang diamati yaitu pengurangan serapan sampel. Data yang diperoleh dibuat kurva kalibrasi, kemudian dilakukan penentuan nilai presisi, nilai akurasi, batas deteksi dan batas kuantisasi. Data yang diperoleh dari pengukuran kadar formalin dalam masing-masing sampel makanan yang telah mendapatkan perlakuan sesuai dengan rancangan penelitian kemudian diolah menggunakan program komputer SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) 20,0 for windows dengan menggunakan uji T Dependent.

## III. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Langkah pertama penelitian ini diawali dengan dilakukannya pengumpulan sampel secara kuota sampling yaitu dengan cara mengambil seluruh sampel dari setiap pedagang ikan asin cumi, tahu, mie basah, dan ikan kembung yang dijual di pasar Sabilulungan Kabupaten Bandung. Sampel yang terkumpul sebanyak 15

sampel terdiri dari 3 sampel ikan asin cumi, 5 sampel tahu, 5 sampel mie basah, dan 2 sampel ikan kembung.

Selanjutnya dilakukan analisis kualitatif dengan cara sampel makanan dilakukan proses destilasi sampel dengan tujuan untuk menarik formalin dari substratnya. Proses destilasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu destilasi sederhana. Dilakukan penimbang 100 g sampel ikan asin cumi, tahu, mie basah, dan ikan kembung lalu dimasukkan ke dalam labu destilasi 500 mL, ditambahkan 5 mL asam fosfat 10%, dan 100 mL aquades. Penambahan asam fosfat 10% bertindak sebagai katalis yang digunakan untuk mempercepat reaksi pemisahan antara formalin dengan protein yang terkandung di dalam suatu sampel makanan yang dijual di pasar Sabilulungan Kabupaten Bandung.<sup>27</sup> Destilat dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 1 mL, kemudian di tambahkan 5 tetes HCl pekat, dan 1 mL pereaksi Schiff kemudian dikocok akan terbentuk warna violet menunjukkan adanya formalin.

Berdasarkan hasil pemeriksaan kualitatif formalin pada sampel ikan asin cumi, tahu, mie basah, dan ikan kembung diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada tabel V.1.

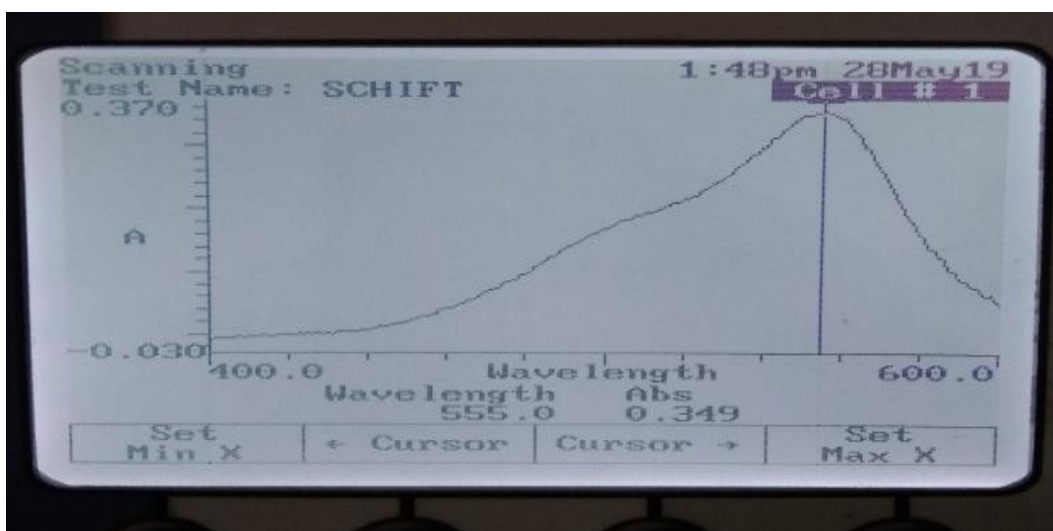
**Tabel V.1**  
Hasil Pemeriksaan Kualitatif Formalin pada Sampel

Sampel	Hasil Uji Kualitatif
Ikan Kembung 1	+
Ikan Kembung 2	+
Tahu MR	-
Tahu DD	+
Tahu SR	+
Tahu Cakra	+
Tahu ANS	+
Asin Cumi 1	+
Asin Cumi 2	+
Asin Cumi 3	+
Mie Basah 1	+
Mie Basah 2	+
Mie Basah 3	+
Mie Basah 4	+
Mie Basah 5	+

Dari data tabel di atas dapat diperoleh hasil bahwa 14 sampel memberikan hasil positif terhadap pereaksi Schiff dan 1 sampel memberikan hasil negatif terhadap pereaksi Schiff karena tidak menunjukkan warna violet pada saat penambahan pereaksi Schiff.

Sebelum melakukan verifikasi metode dilakukan analisis kuantitatif formalin sebagai lanjutan dari uji kualitatif pada sampel yang menunjukkan hasil yang positif penentuan panjang gelombang maksimum baku formalin yang dibaca pada panjang gelombang 400-600 nm, diperoleh pada panjang gelombang maksimum 6 ppm formalin yang direaksikan dengan pereaksi Schiff pada 555 nm. Nilai ini sedikit berbeda dengan hasil yang didapat oleh penelitian sebelumnya yaitu 592 nm.

Namun begitu, hasil ini menunjukkan larutan formalin masih berada pada spektrum yang sesuai karena perbedaan yang kecil dan tidak terlalu signifikan. Menurut Ditjen POM, toleransi panjang gelombang maksimum yang diperkenankan untuk jangkauan 400 nm hingga 600 nm.<sup>14</sup> Dapat dilihat pada gambar V.1 kurva serapan larutan formalin.



**Gambar V.1** Panjang Gelombang Maksimum Larutan Formalin

Selanjutnya dilakukan pembakuan larutan formaldehid. Larutan formaldehid baku yang digunakan dalam pembuatan kurva kalibrasi terlebih dahulu ditentukan kadarnya. Penentuan kadar larutan baku ini dilakukan agar perhitungan pembuatan larutan baku memperoleh nilai konsentrasi yang diinginkan.

Penetapan pembakuan baku formalin dilakukan dengan menggunakan titrasi volumetri. Titrasi yang dilakukan adalah titrasi yang tidak langsung menggunakan larutan HCl 1N dengan penambahan larutan NaOH dan hidrogen peroksida. Reaksi yang berlangsung adalah oksidasi formaldehid yang menjadi asam formiat oleh hidrogen peroksida. Kemudian asam formiat tersebut akan bereaksi dengan natrium hidroksida berlebih, akan menghasilkan natrium formiat. Kelebihan NaOH akan dititrasi dengan HCl menggunakan indikator fenolftalein. Larutan HCl dan NaOH yang akan digunakan dalam penetapan kadar formaldehid terlebih dahulu dilakukan penetapan kadarnya menggunakan pelarut baku primer. Setelah kadar larutan HCl dan NaOH yang akan digunakan telah ditetapkan, kedua larutan tersebut dapat digunakan untuk penetapan kadar formaldehid. Data penetapan kadar larutan baku dapat dilihat pada Lampiran 1, Lampiran 2, dan Lampiran 3. Dari penetapan kadar larutan baku formalin diperoleh hasil sebesar 35,29%. Menurut Farmakope Indonesia edisi III mensyaratkan kadar formalin sebesar 34,0% - 38,0%.<sup>10</sup>

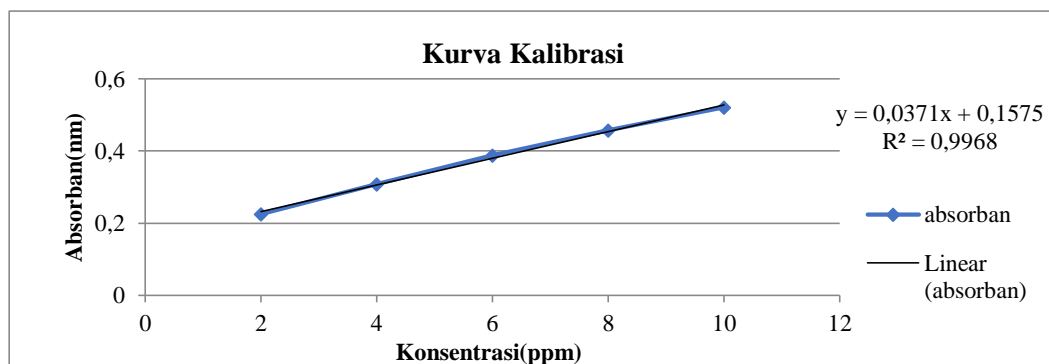
Tahap uji verifikasi metode analisis dilakukan untuk membuktikan bahwa metode yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi syarat sehingga data yang diperoleh merupakan hasil yang baik dan dapat dipercaya. Parameter verifikasi dilakukan uji linearitas yang merupakan kemampuan suatu metode untuk memperoleh hasil uji yang secara langsung proposional dengan konsentrasi analit pada kisaran yang diberikan.<sup>10</sup> Terlebih dahulu dengan dilakukan pembuatan kurva

kalibrasi yang bertujuan untuk mengetahui linear tidaknya antara konsentrasi analit dengan serapan yang dihasilkan dengan melakukan pengenceran pada larutan induk formalin 1000 ppm kemudian dibuat larutan standar formalin.

Kurva kalibrasi dilakukan dengan menggunakan metode Schiff dengan menggunakan 5 konsentrasi standar formalin, yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 555 nm. Data absorbansi standar formalin dengan menggunakan pereaksi Schiff dan kurva kalibrasi dapat dilihat pada tabel V.2 dan gambar V.2.

**Tabel V.2**  
Data Kurva Kalibrasi Larutan Formalin

No.	Konsentrasi	Absorban
1.	2	0,225
2.	4	0,308
3.	6	0,388
4.	8	0,457
5.	10	0,521



**Gambar V.2** Data Kurva Kalibrasi Larutan Formalin Metode Schiff

Hasil kurva baku pada penelitian ini memiliki nilai koefisien korelasi ( $r^2$ ) yang cukup baik yaitu 0,9968 dan diperoleh persamaan garis  $Y = 0,0371x + 0,1575$ . Gambar linearitas kurva kalibrasi larutan formalin dapat dilihat pada Lampiran 6.

Dilakukan uji presisi, dibuat dalam 5 kali pengulangan pada konsentrasi yang sama yaitu pada konsentrasi 6 ppm. Hasilnya, nilai standar deviasi (SD) adalah 0,0907. Sedangkan nilai relatif standar deviasi (RSD) adalah 1,519%. Hasil uji presisi larutan formalin dapat dilihat pada Lampiran 7. Hasil ini memenuhi dengan persyaratan verifikasi analisis yaitu dibawah 2%.<sup>22</sup> Dan juga didapatkan data hasil uji akurasi metode, dihitung konsentrasi dari absorbansi yang didapatkan.

Hasil konsentrasi dibandingkan dengan konsentrasi sebenarnya dan dicari nilai persen perolehan kembali (UPK). Hasilnya, persen uji perolehan kembali metode yang didapatkan sebesar 99,11%; 100,85%; dan 102,38%. Hasil ini memenuhi persyaratan verifikasi analisis yaitu 91-107%.<sup>22</sup> Hasil uji akurasi dapat dilihat pada Lampiran 8.<sup>22</sup>

Sensitifitas metode dapat diketahui dengan dilakukannya penentuan batas deteksi (*Limit of Detection/LoD*) dan batas kuantifikasi (*Limit of Detection /LoQ*). Batas deteksi adalah jumlah analit terkecil dalam sampel yang dideteksi dan masih memberikan respon signifikan dibanding dengan blanko. Hasil batas deteksi yang dihitung dari linearitas adalah 0,3567 µg/mL, ini menunjukkan konsentrasi terkecil yang dideteksi adalah 0,3567 µg/mL. Sedangkan batas kuantifikasi adalah parameter pada analisis renik dan diartikan sebagai kuantifikasi terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama. Hasil batas kuantifikasi yang dihitung dari linearitas adalah 1,1893 µg/mL. Hal ini menunjukkan konsentrasi terbesar yang dideteksi adalah 1,1893 µg/mL.

Analisis kuantitatif yang selanjutnya yaitu analisis untuk menguji penurunan kadar formalin pada sampel ikan asin cumi, tahu, mie basah, dan ikan kembung dengan perendaman menggunakan air perasan sari buah cermai dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 45%. Pemeriksaan penurunan kadar formalin dalam sampel makanan dilakukan di laboratorium Kimia Farmasi Analisis Fakultas MIPA Universitas Garut. Pemeriksaan pada sampel uji ditentukan dengan menggunakan metode destilasi. Kemudian destilat sampel yang dipeloleh diuji kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 555 nm dengan pereaksi Schiff. Penggunaan spektrofotometri karena alat yang mudah digunakan, cepat mendapat nilai dan harga yang relatif murah jika dibandingkan dengan metode seperti kromatografi gas.

Data hasil pengukuran kemudian di uji statistik dengan menggunakan *software* SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) 20,0 or *windows* dengan menggunakan Uji Dua Rata-Rata yang saling berhubungan (*dependent*) untuk membandingkan apakah ada perbedaan rata-rata penurunan kadar formalin pada sampel ikan asin cumi sebelum ditambahkan air perasan buah cermai dan setelah diberi air perasan cermai dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 45%. Data hasil *output* Uji Dua Rata-Rata dapat dilihat pada Lampiran 13 Tabel V.14 yang menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima, karena seluruh nilai *sig. (2-tailed)*  $> \alpha = 0,05$  dan seluruh nilai  $t$  hitung  $< t$  tabel = 4,303 artinya, tidak terdapat perbedaan rata-rata penurunan kadar formalin pada sampel ikan asin cumi sebelum ditambahkan air perasan buah cermai dan setelah diberi air perasan buah cermai dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 45%. Sedangkan pada data hasil *output* pada Lampiran 13 Tabel V.15 kriteria tersebut menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima, karena seluruh nilai *sig. (2-tailed)*  $> \alpha = 0,05$  dan seluruh nilai  $t$  hitung  $< t$  tabel artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata penurunan kadar formalin pada sampel mie basah sebelum ditambahkan air perasan buah cermai dan setelah diberi air perasan buah cermai dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 45%. Kecuali pada pair 6 yaitu mie basah 30% - mie basah 45% menunjukkan nilai *sig. (2-tailed)* = 0,027  $< \alpha = 0,05$  dan nilai  $t$  hitung = 3,413  $> t$  tabel artinya, terdapat perbedaan rata-rata penurunan kadar formalin pada sampel mie basah sebelum ditambahkan air perasan buah cermai dan setelah diberi air perasan buah cermai dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 45%.

Diperoleh persen penurunan kadar formalin dapat dilihat pada Lampiran 13 bahwa pada sampel ikan kembung dan tahu mengalami penurunan sebesar 100% pada konsentrasi air perasan buah cermai 15%, 30%, dan 45%. Hal ini terjadi karena kadar formalin di dalam sampel ikan kembung dan tahu sangat rendah

dibandingkan dengan ikan asin cumi dan mie basah sehingga kadar formalin dalam ikan kembung dan tahu terdegradasi seluruhnya. Sedangkan penurunan pada ikan asin cumi yang paling signifikan penurunannya yaitu pada konsentrasi 45%. Sama halnya pada mie basah penurunan yang signifikan ada pada konsentrasi 45%.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa pengolahan atau penambahan asam dapat menghilangkan formalin dalam bahan makanan.<sup>23,26</sup> Buah cermai sebagai sumber asam dalam pengolahan ikan asin cumi, tahu, mie basah dan ikan kembung berformalin telah mengkatalis proses pelepasan ikatan formalin dari protein. Pelepasan ikatan formalin dan protein dapat dikatalis senyawa asam juga dikemukakan oleh Riawan (1990) bahwa aldehid dapat dipisahkan dalam suatu campuran dengan menggunakan asam.<sup>24</sup> Selain itu cermai juga mengandung saponin didalamnya. Cara kerja saponin pada buah cermai yang dapat menurunkan kadar formalin dikenal sebagai reaksi saponifikasi yang dimana memiliki daya pembersih yang lebih baik dibandingkan air saja.<sup>25</sup>

Banyaknya kadar formalin yang bisa dihilangkan dalam bahan makanan sangat tergantung pada jenis ikatan antara formalin dan protein dalam bahan makanan. Suatu protein dengan formalin dapat berikatan dengan membentuk senyawa *methylene* yang sifatnya reversibel. Dalam bentuk ikatan *methylene*, ikatan akan mudah dipecah selain dengan bantuan energi panas juga dengan senyawa asam yang bertindak sebagai penyedia ion  $H^+$ .<sup>19</sup>

#### **IV. Simpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perendaman sampel ikan asin cumi, tahu, mie basah, dan ikan kembung berformalin dalam sari buah cermai (*Phyllanthus acidus L.*) terbukti dapat menurunkan kadar formalin dalam sampel ikan kembung dan tahu pada konsentrasi 15% sebesar 100%, konsentrasi 30% sebesar 100%, dan konsentrasi 45% sebesar 100%. Penurunan kadar pada mie basah konsentrasi 15% sebesar 60,107%, konsentrasi 30% sebesar 66,718%, dan konsentrasi 45% sebesar 70,219%. Sedangkan penurunan pada ikan asin cumi konsentrasi 15% sebesar 10,356%, konsentrasi 30% sebesar 30,963%, dan konsentrasi 45% sebesar 36,112%.

#### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk analisis kuantitatif terhadap perendaman ikan asin cumi, tahu, mie basah dan ikan kembung dengan waktu perendaman yang lebih lama dan metode yang lain seperti kromatografi gas atau Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) pada bahan makanan yang lain.

#### **V. Daftar Pustaka**

1. Effendi MS. Teknologi pengolahan dan pengawetan pangan. Bandung: ALFABETA; 2015: 1, 121.
2. Undang-undang republik Indonesia nomor 18 tahun 2012 tentang pangan. Jakarta; 2012. 2-6.



3. Afrianti LH. Teknologi pengawetan makanan. Bandung: ALFABETA; 2008: 1-3.
4. Cahyadi W. Analisis dan aspek kesehatan bahan tambahan pangan. Jakarta: Bumi Aksara; 2009: 1-2.
5. Fadli RA, Muh Nuh I, Muh Syukri S. Analisis kandungan zat pengawet formalin pada terasi yang diperdagangkan di pasar tradisional kota Kendari. Sulawesi Selatan: Universitas Halu Oleo; 2016. 4-5.
6. Budiarti A, Supriyanti, Siti M. Pengaruh perendaman dalam air hangat terhadap kandungan formalin pada mie basah dari tiga produsen yang dijual di Pasar Johar Semarang. Semarang: Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang; 2009. 1-2.
7. Suryana D. Manfaat buah. Bogor: Dayat Suryana Book; 2018: 169.
8. Peraturan pemerintah republik Indonesia nomor 28 tahun 2004 tentang keamanan, mutu, dan gizi pangan. Jakarta: 2004; 3-4.
9. Cahyadi W. Analisis dan aspek kesehatan bahan tambahan pangan. Jakarta: Bumi Aksara; 2006: 1-5.
10. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Indonesia. Edisi III. Jakarta: Depkes RI; 1979. 259, 677.
11. Sastroamidjojo S. Obat asli Indonesia. Jakarta Timur: Dian Rakyat; 2001: 64-65.
12. J. Kloppenburg-Versteegh, Petunjuk lengkap mengenai tanam-tanaman di Indonesia dan khasiatnya sebagai obat-obatan tradisional. Yogyakarta: C.D.R.S. Bethesda dan Andi Offset; 1998: 29.
13. Widana, Gede AB. Analisis obat, kosmetik, dan makanan. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2014: 78.
14. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Jakarta: Depkes RI; 1995. 1061-1067, 1119-1220.
15. Gandjar ID, Rohman A. Kimia farmasi analisis. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2014.
16. Waston DG. Analisis farmasi. Edisi 2 diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Syarief WR, EGC. Jakarta: 2009; 106, 111.
17. Gandjar ID, Rohman A. Spektroskopi molekuler untuk analisis farmasi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2018: 59.
18. Gandjar ID, Rohman A. Analisis obat secara spektroskopi dan kromatografi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2012: 70.
19. Arel A, BA martinus, Halimatun S. Penentuan pengurangan kadar formalin pada ikan asin sepat dengan perendaman perasan belimbing wuluh dan variasi suhu aquades. Padang: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Yayasan Perintis Padang. 39-40.
20. Kusumawati F, Trisharyanti I. Penetapan kadar formalin yang digunakan sebagai pengawet dalam bakmi basah di pasar wilayah Kota Surakarta. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2004.
21. Sugiyono. Metode penelitian Pendidikan. Bandung: ALFABETA; 2010: 32-37.
22. Harmita. Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan cara perhitungannya. 2004; Vol. 1; No.3, 117-135. ISSN : 1693-9883.

23. Wikanta W, Abdurrajak Y, Amin M. Pengaruh penambahan belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi L.*) dan perebusan terhadap kadar residu formalin dan profil protein udang putih (*Latapanaeus Vannamei*) berformalin serta pemanfaatannya sebagai sumber pendidikan gizi dan keamanan pangan pada masyarakat. Surabaya : Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi; 2011.
24. Riawan S. Kimia organik. Edisi ke 1. Jakarta: Binarupa Aksara; 1990.
25. Gusviputri A, Njoo MPS, Ayliaawati, Nani I. Pembuatan sabun dengan lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai antiseptik alami. Surabaya: WidyaTeknik. 2013; Jurnal Volume 12 No. 1.
26. Sanger G, Mantolalu L. Metode pengurangan kadar formalin pada ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis L.*). Warta Wiptek. 2008;32;6.
27. Reuss W, Disteldorf AO, Gamer AH. Formaldehyde. in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry.