

PERBEDAAN HASIL PENETAPAN KADAR FORMALIN MENGUNAKAN REAGEN SCHIFF DAN EKSTRAK KUNYIT MELALUI METODE SPEKTROFOTOMETRI

Niken Febrianti¹⁾, Fandhi Adi Wardoyo²⁾, Ana Hidayati Mukaromah³⁾

¹Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Email : niken_febrianti122@yahoo.com

²Program Studi D-IV Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Email : fandhiadi@unimus.ac.id

³Program Studi S2 Sains Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Email : ana_hidayati@unimus.ac.id

Abstrak

Formalin adalah salah satu jenis bahan pengawet yang sering digunakan dalam makanan karena dapat membuat makanan lebih tahan lama. Formalin biasanya digunakan untuk mengawetkan mayat, bahan pembunuh hama dan banyak digunakan dalam bidang industri. Formalin sangat tidak baik untuk tubuh karena dapat merusak organ tubuh seperti hepar. Untuk mengetahui formalin dalam bahan makanan digunakan reagen Schiff untuk pengujiannya namun karena harganya mahal dan tidak mudah didapat maka perlu adanya alternatif lain menggunakan bahan alami seperti kunyit (*Curcuma Domestica Valet*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kunyit efektif untuk menggantikan reagen Schiff dalam uji formalin. Objek penelitian ini adalah kunyit yang digunakan untuk jamu yang direndam menggunakan etanol. Hasil penelitian adalah Kadar Formalin menggunakan reagen Schiff 5 ppm adalah $3,13 \pm 0,16$ dan 10 ppm adalah $11,71 \pm 0,16$ dan Kadar Formalin menggunakan ekstrak kunyit 70% 5 ppm adalah $6,71 \pm 0,51$ dan 10 ppm adalah $5,71 \pm 0,68$.

Kata Kunci : Ekstrak Kunyit, Formalin, Efektivitas

DIFFERENCES IN THE RESULT OF FORMALIN DETERMINATION USING SCHIFF'S REAGENT AND TURMERIC EXTRACT USING SPECTEOPHOTOMETRIC METHODS

Niken Febrianti¹⁾, Fandhi Adi Wardoyo²⁾, Ana Hidayati Mukaromah³⁾

¹D-III Health Analyst Study Program, Faculty of Nursing and Health, Muhammadiyah University of Semarang

Email: niken_febrianti122@yahoo.com

²D-IV Health Analyst Study Program, Faculty of Nursing and Health Sciences, University of Muhammadiyah Semarang

Email: fandhiadi@unimus.ac.id

³Master of Medical Laboratory Science Study Program, Faculty of Nursing and Health Sciences, University of Muhammadiyah Semarang

Email: ana_hidayati@unimus.ac.id

Abstract

*Formalin is a type of preservative that is often used in food because it can make food last longer. Formaldehyde is usually used to preserve corpses, a pest killing agent and is widely used in industry. Formalin is not very good for the body because the data damages organs such as the liver. To find out the formalin in food ingredients, Schiff's reagent is used for testing, but because it is expensive and not easy to obtain, it is necessary to have other alternatives using natural ingredients such as turmeric (*Curcuma Domestica Valet*). The purpose of this study was to determine whether turmeric was effective to replace Schiff's reagent in the formalin test. The object of this research is turmeric which is used for herbal medicine soaked in ethanol. The results of the study were the levels of formalin using 5 ppm Schiff reagent were 3.13 ± 0.16 and 10 ppm was 11.71 ± 0.16 and the levels of formalin using turmeric extract 70% 5 ppm were 6.71 ± 0.51 and 10 ppm. is 5.71 ± 0.68 .*

Keywords: Turmeric Extract, Formalin, Effectiveness

1. PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan pokok yang harus dipenuhi untuk kelangsungan hidup manusia (Broto,2003).

Di era modern sekarang ini beragam jenis makanan dapat ditemukan. Hal ini mendorong masyarakat mempunyai kebiasaan makan di luar terutama bagi mereka yang mempunyai penghasilan di atas rata-rata,yang menjadikan menurunnya kesehatan manusia yang diakibatkan karena memakan makanan yang tidak sehat.

Kesehatan merupakan hal paling utama yang sangat diperlukan dalam diri setiap orang, karena seluruh aktivitas yang akan kita lakukan tidak akan berjalan dengan lancar apabila kesehatan kita terganggu. Kesehatan berhubungan dengan bahan pangan.

Bahan pangan yang dikonsumsi

sangat mempengaruhi tingkat kecerdasan dan kesehatan seseorang. Rinto dan Arafah (2009) menerangkan bahwa secara fisik pangan yang aman adalah bahan pangan yang bersih dari bahan-bahan yang tidak dapat dicerna oleh tubuh yaitu plastik, logam dan bahan-bahan lainnya yang mengganggu pencernaan manusia, secara kimiawi dapat berasal dari zat-zat berbahaya yang tidak boleh digunakan dalam bahan pangan seperti formalin, boraks, insektisida serta bahan tambahan makanan yang sangat dibatasi penggunaannya. Penggunaan zat-zat kimia berbahaya pada bahan pangan seperti formalin, boraks dan insektisida serta bahan tambahan makanan lainnya sangat dibatasi penggunaannya. Penggunaan bahan tambahan pada makanan belakangan ini membuat makanan tampak lebih menarik, tahan lama, serta rasa dan teksturnya lebih sempurna. Pemakaian bahan pengawet

sepatutnya diatur dan diawasi sebab dalam kadar tertentu akan menimbulkan masalah kesehatan bagi konsumen (Sinaga, 2009). Salah satu contoh bahan pengawet yang disalah gunakan adalah Formalin.

Formalin termasuk dalam daftar bahan tambahan kimia yang dilarang digunakan (Kurniawati dalam Cahyadi, 2012). Formalin merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai pengawet mayat dan hewan penelitian serta di pakai sebagai zat antiseptic untuk membunuh virus, bakteri, dan jamur (Sari et al., 2014). Pada konsentrasi <1%, formalin digunakan sebagai pengawet untuk berbagai bahan non pangan seperti cairan pencuci piring, pelembut, shampo mobil, lilin dan karpet. Formalin dapat bereaksi cepat dengan lapisan lendir saluran pencernaan dan saluran pernafasan, di dalam tubuh cepat teroksidasi membentuk asam format terutama di hati dan sel darah merah. Pemakaian formalin

pada makanan dapat mengakibatkan keracunan yaitu rasa sakit perut yang akut disertai muntah-muntah dan timbulnya depresi susunan syaraf (Suparwiono dan Hudaidah. 2014).

Melihat dampak bahaya formalin bagi manusia, maka sekarang ini berbagai macam uji untuk mendeteksi formalin banyak dikembangkan bahan salah satu nya adalah menggunakan bahan kimia berbahaya yaitu reagen *Schiff*. Uji ini sering digunakan di laboratorium kimia. Untuk membeli reagen *Schiff* harganya tentulah tidak murah dan susah juga didapatkan. Maka dari itu digunakan bahan yang murah, tak berbahaya, dan mudah di dapatkan agar masyarakat juga dapat menggunakannya di rumah yaitu kunyit .

Kunyit mengandung senyawa yang berkhasiat obat, yang disebut kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin , desmetoksikumin s

sebanyak 10%
dan bisdesmetoksikurkumin
sebanyak 1-5% dan zat-zat bermanfaat
lainnya seperti
minyak atsiri yang terdiri dari Keton
sesquiterpen, turmeron, tumeon
60%, Zingiberen
25%, felandren, sabinen, borneol
dan sineil. Kunyit juga
mengandung lemak sebanyak 1-
3%, karbohidrat sebanyak
3%, protein 30%, pati
8%, vitamin C 45-55%, dan garam-
garam mineral, yaitu zat besi,
fosfor, dan kalsium. Tidak hanya
kunyit di temulawak juga terdapat
kandungan kurkumin.

Kurkumin adalah salah satu
senyawa kurkuminoid yang tidak
larut dalam air dan dietiler.
Senyawa kurkumin ini merupakan
hasil metabolit sekunder suatu
tanaman (Indrayanto, 1987 dalam
Kristina, et al 2006). Menurut
Oktaviana (2010), kurkumin
berkhasiat bagi kesehatan sebagai
acnevulgaris, anti inflamasi (anti
radang), antioksidan, anti

hepatotoksik (anti keracunan
empedu), dan antitumor.

Berdasarkan permasalahan
tersebut, diharapkan kunyit dapat
menjadi pengujian alami dapur
dengan cara diolah menjadi berupa
ekstrak kunyit. Selain itu
diharapkan ekstrak kunyit dapat
menggantikan reagen shift untuk
pengujian di rumah tangga maupun
di laboratorium karena harganya
yang murah dan mudah di temukan.

2. METODE

Jenis penelitian dalam karya tulis
ilmiah ini adalah eksperimen
dengan didukung studi pustaka.
Objek penelitian adalah kunyit
yang dibeli di pedagang yang dijual
di Pasar Pedurungan Semarang.
Kunyit selanjutnya diekstraksi
menggunakan pelarut etanol. Alat-
alat yang digunakan dalam
penelitian ini adalah, beaker glass
50mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL,
gelas ukur 10 mL, 50 mL, labu ukur
10mL, 50 mL, pipet tetes, pipet
volume 0,1 mL, 0,2 mL, 0,5 mL,

1,0 mL, 5,0 mL, spin ball, waterbath, kuvet, alat spektrofotometer UV-Fis, neraca analitik, hot plate, plat tetes, blender dan batang pengaduk. Bahan-bahan yang digunakan adalah larutan formalin 10%, ekstrak kunyit, aquades, ethanol 96%, fuchsin, Na_2SO_3 , HCL 37% p dan larutan H_2SO_4 .

1. Teknik Analisis Data

Teknik pengumpulan data penelitian diperoleh dari kunyit yang diperiksa menggunakan metode ekstrak menggunakan alat spektrofotometer visibel. Data yang telah terkumpul disajikan dalam bentuk table kemudian ditulis hasil dari uji spektrofotometri.

3. Prosedur

1. Pembuatan Ekstrak Kunyit

Kunyit yang digunakan adalah kunyit yang masih segar. Proses pembuatan ekstraksi ethanol kunyit dengan menggunakan metode maserasi dan evaporasi. Terlebih dahulu kunyit segar dicuci bersih, ditiriskan, dan dikeringkan selama 3 hari

sampai kunyit benar-benar kering, setelah kering kunyit dihaluskan sampai berbentuk bubuk. Bubuk kunyit yang telah diayak direndam dengan ethanol 96% hingga homogen yang direndam selama 3 x 24 jam. Maserasi bubuk kunyit disaring menggunakan kertas whatman No.42. Fitrat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan waterbath dengan suhu 50°C . Ekstrak yang dihasilkan dalam bentuk pasta. Ekstrak yang diperoleh kemudian disimpan dalam botol steril pada suhu 5°C agar ekstrak tetap awet (Sumiati, 2014).

2. Pembuatan Baku Formalin

Baku seri dibuat melalui pengenceran larutan baku 37% (370.000 ppm), menjadi 10% (100.000 ppm), kemudian dari larutan baku 10% (100.000 ppm) menjadi 1% (10.000 ppm), kemudian dari larutan baku 1% (10.000 ppm) dibuat menjadi 0,1% (1000 ppm), dari larutan

baku 0,1% (1000 ppm) dibuat menjadi 0,01% (100 ppm)

- a) Cara membuat baku 10% (100.000 ppm) dari larutan baku 37% (370.000 ppm) : dipipet 13,51 mL larutan baku 37% (370.000 ppm) dimasukkan dalam labu ukur 50 mL, kemudian ditambah aquadest sampai tanda batas.
- b) Cara pembuatan baku 1% (10.000 ppm) dari larutan baku 10% (100.000 ppm) : dipipet 5,0 mL larutan baku 10% (100.000 ppm) dimasukkan dalam labu ukur 50 mL, kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas.
- c) Cara pembuatan baku 0,1% (1.000 ppm) dari larutan baku 1% (10.000 ppm) : dipipet 5,0 mL larutan baku 1% (10.000 ppm) dimasukkan dalam labu ukur 50 mL, kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas.

- d) Cara pembuatan baku 0,01% (100 ppm) dari larutan baku 0,1% (1.000 ppm) : dipipet 5,0 mL larutan baku 0,1% (1.000 ppm) dimasukkan dalam labu ukur 50 mL, kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas

3. Uji kuantitatif formalin menggunakan reagen Schiff (Manoppo et al., 2014)

a. Pembuatan Blanko

Aquadest dituang 45 mL dimasukkan dalam labu ukur 50 mL, kemudian H_2SO_4 pekat ditambahkan 1 mL dan 1,0 mL larutan Schiff, selanjutnya ditepatkan dengan aquadest sampai tanda batas.

b. Pembuatan Baku Seri Formalin 2, 6, dan 10 ppm

Disiapkan larutan baku seri formalin 100 ppm. Untuk baku 2 ppm, dipipet 1,0 mL baku kedalam labu ukur 50 mL, ditambahkan aquadest setinggi blanko (45 mL), 1 mL H_2SO_4 pekat dan

1,0 mL larutan Schiff, kemudian ditepatkan sampai tanda batas dengan aquadest. Dilakukan prosedur yang sama untuk baku 6 ppm (dipipet 3,0 mL baku 100 ppm) dan baku 10 ppm (dipipet 5,0 mL baku 100 ppm).

c. Optimasi Panjang Gelombang

Pembacaan optimasi panjang gelombang dilakukan dengan baku seri formalin 2, 6, 10 ppm didiamkan masing-masing 10 menit dan dibaca pada spektrofotometer dengan variasi panjang gelombang 565, 570, 575, 580, dan 585 nm. Nilai absorbansi tertinggi merupakan panjang gelombang optimum.

d. Optimasi Waktu Kestabilan

Pembacaan optimasi waktu kestabilan dilakukan dengan baku seri formalin 2, 6, 10 ppm. Dibaca pada

panjang gelombang optimum dengan variasi waktu 5, 10, 15 dan 20 menit, Nilai absorbansi tertinggi merupakan waktu kestabilan optimum.

e. Pembuatan Kurva Baku Formalin

Disiapkan baku formalin 50 ppm untuk selanjutnya diencerkan menjadi baku 2 – 20 ppm.

Tabel 3. Pembuatan kurva baku formalin menggunakan reagen schiff

Konsentrasi baku seri (ppm)	Volume baku 50 ppm (mL)
2	2 mL
4	4 mL
6	6 mL
8	8 mL
10	10 mL
12	12 mL
14	14 mL
16	16 mL

18	18 mL
20	20 mL

Disiapkan 11 buah labu takar 50 mL. Masing-masing labu diisi baku formalin 50 ppm sesuai tabel 3 diatas, kemudian ditambah aquades hingga volume 45 mL. Masing-masing labu selanjutnya ditambah 1 mL H₂SO₄ p dan 1 mL reagen schiff, ditambah aquades hingga tanda batas, dihomogenkan lalu dituang di kuvet dan dibaca di spektrofotometer pada waktu dan panjang gelombang optimum.

f. Penetapan kadar formalin (dengan sampel formalin 5 dan 10 ppm)

Penetapan kadar formalin dilakukan untuk konsentrasi formalin 5 dan 10 ppm. Sampel 5 ppm dibuat dengan cara memipet 5,0 mL baku formalin 50

ppm ke dalam labu takar 50 mL. Kemudian ditambah aquades hingga volume 45 mL. Sampel selanjutnya ditambah 1 mL H₂SO₄ pekat dan 1,0 mL larutan Schiff, kemudian ditepatkan sampai tanda batas dengan aquadest, dihomogenkan lalu dituang di kuvet dan dibaca di spektrofotometer pada waktu dan panjang gelombang optimum.

Dilakukan prosedur yang sama untuk sampel formalin 10 ppm (dipipet 10,0 mL baku formalin 50 ppm).

4. Uji Kualitatif Formalin

Uji kualitatif formalin dengan cara merendam kertas saring pada larutan formalin 10% selama 10 menit. Kertas saring yang telah mengandung formalin selanjutnya ditetesi dengan 2 tetes ekstrak kunyit konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100%. Diamati warna merah yang terbentuk kertas saring.

Konsentrasi ekstrak kunyit yang menghasilkan warna merah paling pekat pada kertas saring selanjutnya digunakan sebagai konsentrasi ekstrak kunyit yang akan digunakan dalam uji kuantitatif formalin.

5. Uji kuantitatif formalin menggunakan ekstrak kunyit (Manoppo et al., 2014)

a. Pembuatan Blangko

Etanol dituang 9 mL dimasukkan dalam labu ukur 10 mL, kemudian H_2SO_4 pekat ditambahkan 0,2 mL dan 0,2 mL ekstrak kunyit 70%, selanjutnya ditepatkan dengan etanol sampai tanda batas.

b. Pembuatan Baku Seri Formalin 2, 6, dan 10 ppm

Disiapkan larutan baku seri formalin 20 ppm. Untuk baku 2 ppm, dipipet 1,0 mL baku 20 ppm kedalam labu ukur 10 mL, ditambahkan etanol setinggi blanko (9 mL), 0,2 mL H_2SO_4 pekat dan 0,2 mL ekstrak kunyit

70%, kemudian ditepatkan sampai tanda batas dengan etanol Dilakukan prosedur yang sama untuk baku 6 ppm (dipipet 3,0 mL baku 20 ppm) dan baku 10 ppm (dipipet 5,0 mL baku 20 ppm).

c. Optimasi Panjang Gelombang

Pembacaan optimasi panjang gelombang dilakukan dengan baku seri formalin 2, 6, 10 ppm didiamkan masing-masing 10 menit dan dibaca pada spektrofotometer dengan variasi panjang gelombang 480, 490, 500, 510 dan 520 nm. Nilai absorbansi tertinggi merupakan panjang gelombang optimum.

d. Optimasi Waktu Kestabilan

Pembacaan optimasi waktu kestabilan dilakukan dengan baku seri formalin 2, 6, 10 ppm. Dibaca pada panjang gelombang

optimum dengan variasi waktu 5, 10, 15 dan 20 menit, Nilai absorbansi tertinggi merupakan waktu kestabilan optimum.

e. Pembuatan Kurva Baku Formalin

Disiapkan baku formalin 20 ppm untuk selanjutnya diencerkan menjadi baku 2 – 20 ppm.

Tabel 4. Pembuatan kurva baku formalin menggunakan ekstrak kunyit

Konsentrasi baku seri (ppm)	Volume baku 20 ppm (mL)
2	1,0
4	2,0
6	3,0
8	4,0
10	5,0
12	6,0
14	7,0
16	1,6 (100 ppm)
18	1,8 (100 ppm)

20

2,0 (100 ppm)

Disiapkan 20 buah labu takar 10 mL. Masing-masing labu diisi baku formalin 20 ppm sesuai tabel 4 diatas, kemudian ditambah etanol hingga volume 9 mL. Masing-masing labu selanjutnya ditambah 0,2 mL H₂SO₄ p dan 0,2 mL ekstrak kunyit 70%, ditambah etanol hingga tanda batas, dihomogenkan lalu dituang di kuvet dan dibaca di spektrofotometer pada waktu dan panjang gelombang optimum.

f. Penetapan kadar formalin (dengan sampel formalin 5 dan 10 ppm)

Penetapan kadar formalin dilakukan untuk konsentrasi formalin 5 dan 10 ppm. Sampel 5 ppm dibuat dengan cara memipet 2,5 mL baku formalin 20 ppm ke dalam labu takar 10 mL. Kemudian ditambah

etanol hingga volume 9 mL. Sampel selanjutnya ditambah 0,2 mL H₂SO₄ pekat dan 0,2 mL ekstrak kunyit, kemudian ditepatkan sampai tanda batas dengan etanol, dihomogenkan lalu dituang di kuvet dan dibaca di spektrofotometer pada waktu dan panjang gelombang optimum.

Dilakukan prosedur yang sama untuk sampel formalin 10 ppm (dipipet 5,0 mL baku formalin 20 ppm).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak kunyit sebagai pengganti reagen schiff dalam penetapan kadar formalin menggunakan metode spektrofotometri. Ekstrak kunyit selama ini sering disebut dapat digunakan sebagai reagen uji kualitatif formalin, namun belum pernah dilaporkan efektifitas ekstrak kunyit sebagai reagen

dalam uji kuantitatif formalin.

Tahap pertama dari penelitian ini adalah ekstraksi kunyit menggunakan pelarut etanol dengan metode maserasi. Ekstrak etanol yang diperoleh selanjutnya dipekatkan dengan menggunakan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental (ekstrak kunyit 100%). Ekstrak kental selanjutnya diencerkan menjadi konsentrasi 10 hingga 90 % untuk digunakan dalam uji kualitatif formalin, dimana adanya formalin dalam sampel akan memberikan warna merah. Dari hasil uji kualitatif, diperoleh warna merah yang terlihat jelas pada konsentrasi ekstrak kunyit 70%. Pada konsentrasi 80, 90 dan 100% warna merah yang terbentuk tidak terlalu berbeda signifikan dengan konsentrasi 70%, sehingga untuk uji kuantitatif formalin menggunakan ekstrak kunyit dengan konsentrasi 70%.

Pada uji kuantitatif formalin menggunakan reagen schiff, didapatkan kadar rata-rata formalin

pada sampel formalin 5 sebesar $3,13 \pm 0,16$ ppm dengan persentase perbedaan sebesar 37,40 %, sedangkan pada sampel formalin 10 didapatkan rata-rata kadar formalin sebesar sebesar $11,48 \pm 0,16$ ppm dengan persentase perbedaan sebesar 14,80 %. Pada uji kuantitatif formalin menggunakan ekstrak kunyit 70% (2-12ppm), didapatkan kadar rata-rata formalin pada sampel formalin 5 sebesar $6,71 \pm 0,51$ ppm dengan persentase perbedaan sebesar 34,20 %, sedangkan pada sampel formalin 10 didapatkan rata-rata kadar formalin sebesar sebesar $5,71 \pm 0,68$ ppm dengan persentase perbedaan sebesar 42,90 %. Dari hasil uji kuantitatif formalin tersebut, didapatkan bahwa reagen schiff memberikan hasil yang tidak berbeda jauh dengan kontrol, jika dibandingkan dengan ekstrak kunyit.

Ekstrak kunyit dapat digunakan sebagai reagen dalam uji kualitatif formalin, namun

memberikan hasil yang kurang valid jika dibandingkan dengan reagen schiff. Hal ini dikarenakan ekstrak kunyit sukar larut, R^2 pada kurva baku tidak bisa $> 0,99$, pada konsentrasi sampel diatas 10 ppm absorbansi yang terbaca cenderung sama dan untuk kurva baku 2-20 ppm R^2 0,1269 sangat kecil sehingga pada penghitungan persentase ekstrak kunyit digunakan kurva baku 2-12 ppm.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa : Kadar Formalin menggunakan reagen Schiff 5 ppm adalah $3,13 \pm 0,16$ dan 10 ppm adalah $11,71 \pm 0,16$. Uji kualitatif menggunakan ekstrak kunyit didapatkan pada konsentrasi 70%. Kadar Formalin menggunakan ekstrak kunyit 70% 5 ppm adalah $6,71 \pm 0,51$ dan 10 ppm adalah $5,71 \pm 0,68$

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Fandhi Adi Wardoyo, M.Sc selaku Pembimbing
2. Dr. Ana Hidayati Mukaromah, M.Si selaku Penguji dan Ketua Program Studi DIII Analisis Kesehatan.
3. Seluruh keluarga penulis yang telah memberikan semangat dan motivasi serta doa kepada penulis dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah.
4. Rekan-rekan D-III Analisis Kesehatan yang telah membantu penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

5. REFERENSI

Astuti, E. D., & Nugroho, W. S. 2017. Kemampuan Reagen Curcumax Mendeteksi Boraks dalam Bakso yang Direbus. *Jurnal Sain Veteriner*, 35(1), 42-48.

Berlian, Z., Pane, E. R., & Hartati, S. 2017. Efektivitas Kunyit (*Curcuma Domestica*) Sebagai Pereduksi Formalin Pada Tahu. *Jurnal SainHealth*, 1(1), 1-14.

Damayanti, E., Ma'ruf, W. F., & Wijayanti, I. 2014. Efektivitas Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) Sebagai Pereduksi Formalin Pada Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1), 98-107.

Drastini, Y., & Widiasih, D. A. 2009. Studi metode schiff untuk deteksi kadar formalin pada ikan bandeng laut (*Chanos-chanos*). *Jurnal Sain Veteriner*, 27(1).

Ichya'uddin, M., & Ichya'uddin, M. 2014. Analisis kadar formalin dan uji organoleptik ikan asin di beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban . Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim..

Karmila, U., Karina, S., & Yulvizar, C. 2017. Ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) sebagai anti bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan

- patin (Pangasius sp.)*. Doctoral dissertation, Syiah Kuala University
- Kurniawan, I. 2017. Identifikasi Zat Pengawet Formalin Pada Bumbu Giling Yang Dijual Di Pasar Peterongan Semarang, Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang
- Kusumawati, F., & DK, I. T. 2004. Penetapan kadar formalin yang digunakan sebagai pengawet dalam bakmi basah di pasar wilayah Kota Surakarta.
- Ma'ruf, H., Sangi, M. S., & Wuntu, A. D. 2017. Analisis Kandungan Formalin Dan Boraks Pada Ikan Asin Dan Tahu Dari Pasar Pinasungkulan Manado Dan Pasar Beriman Tomohon. *Jurnal MIPA*, 6(2), 24-28.
- Niswah, C., Pane, E. R., & Resanti, M. 2016. Uji Kandungan Formalin pada Ikan Asin di Pasar KM 5 Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 2(2).
- Ramdja, A. F., Aulia, R. A., & Mulya, P. 2009. Ekstraksi kurkumin dari temulawak dengan menggunakan etanol. *Jurnal Teknik Kimia*, 16(3).
- Trisnawati, A., & Setiawan, M. A. 2019. Pelatihan Identifikasi Boraks dan Formalin Pada Makanan di Desa Bareng, Babadan, Ponorogo. *WIDYA LAKSANA*, 8(1), 69-78.
- Zakaria, B., Sulastry, T., & Sudding, S. 2014. Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Asin Katamba (*Lethrinus lentjan*) yang Beredar Di Kota Makassar. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*, 15(2), 16-23.