

**PENGARUH PERUBAHAN SUHU TERHADAP KADAR FORMALDEHID
TEREKSTRAK DARI PIRING MELAMIN YANG ADA DIPASARAN
(Studi Pengambilan Sampel dilakukan di Pasar Darmo Trade Center Wonokromo
Surabaya)**

**Imroatun Nadzifah , Akademi Farmasi Surabaya
Cicik Herlina Yulianti , Akademi Farmasi Surabaya ⁽¹⁾
Vika Ayu Devianti , Akademi Farmasi Surabaya ²⁾**

ABSTRAK

Melamin adalah salah satu jenis produk dari plastik, yaitu sejenis plastik hasil kombinasi antara melamin dengan formaldehid yang menghasilkan melamin resin. Lepasnya formaldehid dari ikatan melamin menjadi monomer dapat terjadi karena terkena air panas, maupun akibat gesekan pada permukaan peralatan makanan dan minuman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan suhu terhadap kadar formaldehid terekstrak dari piring melamin. Pada penelitian ini prosedur kerja yang digunakan adalah prosedur kerja pada SNI 7322:2008, dimana pengujian kadar formaldehid terekstrak menggunakan spektrofotometri visible dengan pereaksi nash, pada suhu yang berbeda. Sampel yang digunakan adalah dua merek piring melamin *Foodgrade* (A1,A2) , 2 merek piring melamin *Non Foodgrade* (B1,B2). Didapat kurva linieritas $Y= 0,0205X + 0,01$, dimana nilai r mendekati 1, yaitu 0,9978. Pada pengujian dengan suhu 25°C hasil formaldehid terekstrak dari ke empat piring di bawah 3 ppm. Pada suhu 60°C hasil formaldehid terekstrak sampel *Foodgrade* (A1) (A2) sebesar 0,927 ppm; 0,732 ppm, sampel piring *Non Foodgrade* (B1) (B2) sebesar 6,878 ppm; 68,29 ppm. Pada suhu 80°C hasil formaldehid terekstrak sampel *Foodgrade* (A1) (A2) sebesar 2,683 ppm; 9,268 ppm, sampel piring melamin *Non Foodgrade* (B1) (B2) sebesar 126,83 ppm dan 206,34 ppm. Dilihat dari hasil tersebut dapat disimpulkan perubahan suhu dapat mempengaruhi kadar pelepasan formaldehid pada piring melamin, semakin tinggi suhu, maka akan semakin besar kadar formaldehid terekstrak .

Keywords: Formaldehid, Melamin, Suhu, Penetapan kadar, Spektrofotometri visible, Pereaksi Nash.

ABSTRACT

Melamine is one type of plastic product, which combined of melamine with formaldehyde that produce melamine resin. The release of formaldehyde from the melamine bond into a monomer may occur due to hot water, as well as due to the friction of tableware. The purpose of this study is to know temperature changes to extracted formaldehyde level from melamine plates. The working procedure used in this study is based on SNI7322:2008, where the test of extracted formaldehyde using visible spectrophotometry with nash reagent, at different temperatures. The samples used are 2 brands of *Food grade* melamine plate (A1, A2), and 2 brands of *Non-Food grade* melamine plate (B1, B2). Linearity curve obtained $Y=0,0205X+0,01$, where the value for linearity is 0,9978. At the temperature of 25°C, the result of extracted formaldehyde from the four plates below 3 ppm. At temperature 60°C, the result of extracted formaldehyde of *Food grade* sample (A1, A2) was 0,927 ppm; 0,732 ppm, *Non-Food grade* sample (B1, B2) was 6,878 ppm; 68,29 ppm. At temperature 80°C the result of extracted formaldehyde of *Food grade* sample (A1, A2) was 2,683 ppm; 9,268 ppm, *Non-Food grade* sample (B1, B2) was 126,83 ppm and 206,34 ppm. As seen as those results can be concluded that temperature changes affect the release of formaldehyde in melamine plate, where the higher the temperature, the higher extracted formaldehyde level.

Keywords : *Formaldehyde, Melamine, Temperature, Determination, Spectrophotometry Visible, Nash Reagent.*

PENDAHULUAN

Makanan dan minuman adalah kebutuhan manusia yang paling penting untuk kelangsungan hidupnya. Wadah makanan dan minuman yang banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari terbuat dari berbagai jenis bahan, salah satunya adalah melamin.

Faktor pendorong penggunaan produk melamin adalah karena keunggulannya yang tidak mudah pecah, ringan, desain menarik dan bervariasi, serta harga yang relatif lebih murah (Kaihatu, 2014). Melamin sendiri adalah salah satu jenis produk dari plastik, yaitu sejenis plastik hasil kombinasi antara melamin dengan formaldehid yang

menghasilkan melamin resin. Melamin resin biasa dikenal dengan nama *Thermoset Plastic* yakni jenis plastik yang tidak dapat didaur ulang, yang jika dilakukan pemanasan ulang akan mengakibatkan kerusakan molekul-molekulnya (Windholz, 1976).

Namun dibalik kelebihanannya, sebagian masyarakat masih belum mengetahui dan menyadari bahwa melamin berpotensi membahayakan kesehatan manusia jika digunakan pada suhu tinggi, yakni dapat melepaskan sebagian monomer formaldehid ke dalam makanan. Formaldehid dalam senyawa melamin dapat muncul kembali dengan adanya peristiwa depolimerisasi (degradasi) saat partikel-partikel formaldehid kembali muncul sebagai monomer dan otomatis menghasilkan racun yang berbahaya bagi kesehatan manusia apabila masuk ke dalam tubuh manusia (Harjono, 2006).

Dari berbagai efek negatif yang dapat diakibatkan dalam pemakaian formaldehid, dikhawatirkan terjadi penyalahgunaan pemakaian formaldehid secara berlebihan pada pembuatan peralatan makan melamin berlabel *Food Grade* maupun yang tidak berlabel. Maka penulis melakukan penelitian kandungan formaldehid terekstrak dalam peralatan makan melamin berlabel *Food Grade* maupun yang tidak berlabel yang beredar di kota Surabaya lebih tepatnya di Pasar DTC Wonokromo berdasarkan perbedaan suhu air.

METODE PENELITIAN

1. Alat Penelitian

Alat yang dibutuhkan adalah timbangan analitik (Shimadzu), labu ukur (Pyrex), pipet volume (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), pipet tetes, beaker glass (Pyrex), pengaduk kaca, aluminium foil, tabung reaksi bertutup (Pyrex), spektrofotometer UV-Vis *double beam* (Caliesys), termometer, kuvet, penangas air, penjepit kayu, dan kompor listrik (Maspion).

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan formaldehid dengan kadar 37 % b/v, 2 piring melamin *food grade* dan 2 piring melamin *non food grade*, natrium sulfit (Na_2SO_3), indikator timolftalin, asam sulfat (H_2SO_4), amonium asetat, asetil aseton, asam oksalat ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$), natrium hidroksida (NaOH) dan aquadest.

3. Prosedur Kerja

Pada penelitian ini prosedur kerja yang digunakan adalah prosedur kerja pada SNI 7322:2008 Tentang Produk Melamin—Peralatan Makan dan Minum dengan modifikasi pada pereaksinya, yakni menggunakan pereaksi Nash. Dari SNI 7322:2008 dapat ditarik beberapa langkah-langkah sebagai berikut.

3.1 Preparasi Sampel

Sampel dibersihkan dengan air dan dikeringkan. Diukur dan dihitung luas permukaan sampel. Kemudian simulan (air suling dengan variasi suhu ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$, $60\pm 2^{\circ}\text{C}$, $80\pm 2^{\circ}\text{C}$)) sebanyak 2 mL/cm² dimasukkan ke dalam piring melamin. Piring melamin bersama simulan diletakkan diatas penangas air selama 30 menit

3.2 Standarisasi Formaldehid

a. Pembuatan Larutan

1) Pembuatan Larutan Formaldehid 1500 ppm

Larutan baku induk formaldehid (1500 mg/L) dibuat dengan cara dipipet formaldehid dari sediaan formalin 37% b/v sebanyak 1 mL ditambahkan aquadest dalam labu ukur 250 mL.

b. Standarisasi Formaldehid dengan Asam Sulfat (H_2SO_4)

1) Titrasi Formaldehid 1500 ppm dengan Asam Sulfat 0,02 N

Natrium sulfit 1 mol/L dipipet sebanyak 50 mL, ditambahkan 2 tetes indikator timolftalein, lalu dititrasi dengan asam sulfat 0,02 N hingga warna biru tepat hilang. Kemudian pipet sebanyak 10 mL larutan baku induk formaldehid 1500 ppm dimasukkan kedalam erlenmeyer hingga warna biru akan kembali terlihat. Setelah itu dititrasi dengan asam sulfat 0,02 N hingga warna biru tepat hilang. Volume titran dicatat dan titrasi direplikasi hingga 3x.

3.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

Pipet larutan formaldehid (10 mg/L) sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 mL pereaksi Nash kocok ad homogen. Selanjutnya tabung reaksi dimasukkan ke dalam penangas air yang bersuhu $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Kemudian larutan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 400—500 nm.

3.4 Pembuatan Kurva Baku Formaldehid

Dibuat baku kerja dengan beberapa konsentrasi 2,4,6,8,10 ppm. Selanjutnya masing-masing larutan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimal. Data yang didapat dibuat grafik antara konsentrasi dan absorbansi untuk mendapatkan persamaan kurva baku.

3.5 Uji Kualitatif

Larutan dari tiap sampel yang telah dibuat dipipet sebanyak 5 mL, dimasukkan kedalam masing-masing tabung reaksi. Lalu ditambahkan pereaksi asetil aseton (nash) 5 mL. Setelah itu, tabung dimasukkan kedalam penangas air yang bersuhu $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ selama (30 ± 5) menit, kemudian dinginkan selama 30 ± 5 menit, bila positif terdapat formaldehid maka larutan akan berwarna kuning.

3.6 Uji Kuantitatif

Dibuat blanko kosong dengan cara pipet sebanyak 5 mL larutan reagen nash ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 5 mL air. Setelah itu, larutan sampel yang positif mengandung formaldehid dan larutan blanko diukur pada panjang gelombang maksimal di spektrofotometer. Kemudian kadar formaldehid pada larutan sampel ditetapkan dalam satuan $\mu\text{g/mL}$ menggunakan kurva kalibrasi yang telah dibuat.

HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

4.1 Preparasi sampel

Preparasi sampel dengan mengukur luas permukaan dari piring melamin, kemudian menentukan jumlah simulan sebanyak 2 mL/cm^2 . Hasil yang diperoleh ditabelkan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Jumlah Kebutuhan Simulan

| Sampel | | Luas Permukaan (cm^2) | Kebutuhan simulan (mL) |
|--------|----|----------------------------------|------------------------|
| A | A1 | 176,79 | 353,6 |
| | A2 | 208,75 | 417,5 |
| B | B1 | 235,16 | 470,32 |
| | B2 | 165,20 | 330,40 |

Keterangan : A = Piring melamin *Food Grade* , B = Piring melamin *Non Food Grade*

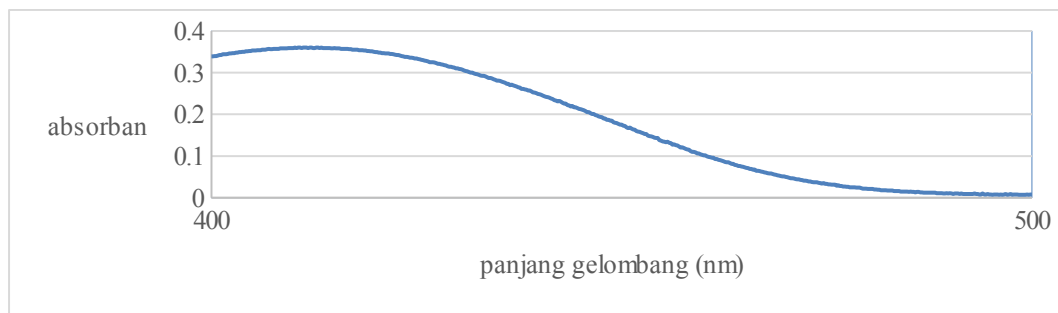
4.2 Standarisasi Formaldehid (CH₂O) 1500 ppm

Tabel 4.2 Data standarisasi Formaldehid dengan H₂SO₄

| Replikasi ke | Volume H ₂ SO ₄ (mL) |
|--------------|--|
| 1 | 0,00 – 24,9 mL |
| 2 | 0,00 – 25,0 mL |
| 3 | 0,00 – 25,0 mL |
| | Rata-rata = 24,96 mL |

Pada tabel 4.2 diperoleh volume rata-rata H₂SO₄ yang dibutuhkan pada standarisasi formaldehid dengan H₂SO₄ sebesar 24,96 mL, dan dari hasil tersebut dapat digunakan untuk menghitung kadar formaldehid. Kadar formaldehid yang diperoleh sebesar 1.609,92 ppm.

4.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimal



Gambar 4.1 Kurva hubungan antara panjang gelombang dan absorban pada serapan formaldehid (standar 10,46 ppm)

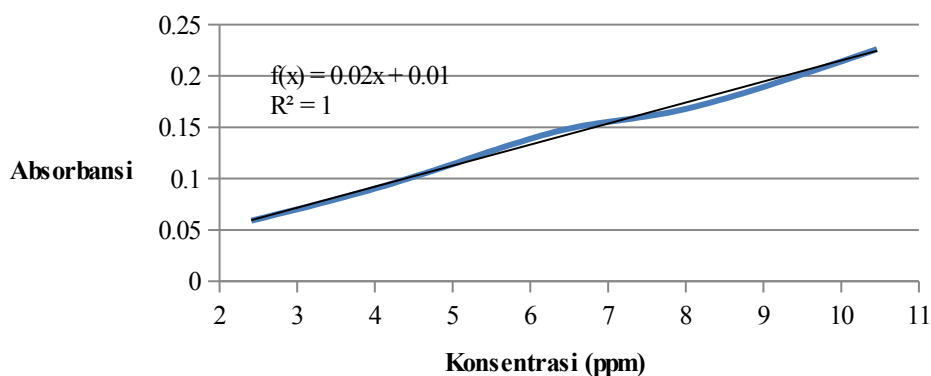
Pada gambar 4.1 diperoleh panjang gelombang maksimal formaldehid terletak pada panjang gelombang 413 nm dengan nilai absorban 0,360. Setelah itu dilakukan pembuatan dan penentuan kurva kalibrasi, pada panjang gelombang terpilih (413 nm) digunakan untuk mengukur konsentrasi yang lainnya.

4.5 Pembuatan dan Penentuan Kurva Kalibrasi

Tabel 4.3 Data Konsentrasi dan Absorban Kurva Kalibrasi

Dari data tersebut dibuat kurva hubungan antara absorban dengan konsentrasi formaldehid dalam bentuk kurva linieritas dan diperoleh persamaan $y = 0,0205 x + 0,01$, dengan nilai r mendekati 1, yaitu 0,9978, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa metode yang digunakan memberikan hasil yang linier.

| No | Konsentrasi sebenarnya (X) | Absorban (Y) |
|----|----------------------------|--------------|
| 1 | 2,41 ppm | 0,059 |
| 2 | 4,43 ppm | 0,1 |
| 3 | 6,40 ppm | 0,147 |
| 4 | 8,00 ppm | 0,168 |
| 5 | 10,46 ppm | 0,226 |



Gambar 4.2 Kurva baku hubungan antara konsentrasi larutan baku kerja dan absorban

4.6 Pengujian Kualitatif

Tabel 4.4 Tabel Pengujian Kualitatif pada Piring Melamin

| Sampel Piring Melamin | | Suhu | Positif/Negatif |
|-----------------------|----|--------|-----------------|
| A | A1 | 25±2°C | Positif |
| | | 60±2°C | Positif |
| | | 80±2°C | Positif |
| | A2 | 25±2°C | Positif |
| | | 60±2°C | Positif |
| | | 80±2°C | Positif |
| B | B1 | 25±2°C | Positif |
| | | 60±2°C | Positif |
| | | 80±2°C | Positif |
| | B2 | 25±2°C | Positif |
| | | 60±2°C | Positif |
| | | 80±2°C | Positif |

Keterangan : A = Piring melamin *Food Grade*

B = Piring melamin *Non Food Grade*

Dari hasil uji kualitatif semua sampel baik *Foodgrade* maupun *Non Foodgrade* positif mengandung formalin, hal ini ditandai dengan perubahan warna pada simulan dari putih bening menjadi warna kuning. Hanya saja pada simulan (suhu 25°C) warna kuning yang dihasilkan kuning terang, sedangkan untuk simulan (suhu 60°C dan 80°C) menunjukkan warna kuning mantap, terlebih pada sampel *Non Foodgrade*

4.7 Pengujian Kuantitatif

Tabel 4.5 Hasil Kadar Formaldehid pada Piring Melamin

| Piring melamin | Variasi suhu | Absorban | Kadar Formaldehid terekstraks (ppm) | Persyaratan Formaldehid pada kemasan pangan (kurang dari 3 ppm) |
|-----------------------------|--------------|----------|-------------------------------------|---|
| <i>Food Grade</i> A1 | 25±2°C | 0,022 | 0,585 | Memenuhi |
| | 60±2°C | 0,029 | 0,927 | Memenuhi |
| | 80±2°C | 0,065 | 2,683 | Memenuhi |
| <i>Food Grade</i> A2 | 25±2°C | 0,004 | 0,293 | Memenuhi |
| | 60±2°C | 0,025 | 0,732 | Memenuhi |
| | 80±2°C | 0,200 | 9,268 | Tidak memenuhi |
| <i>Non Food Grade</i> B1 | 25±2°C | 0,025 | 0,732 | Memenuhi |
| | 60±2°C | 0,151 | 6,878 | Tidak memenuhi |
| | 80±2°C | 0,270 | 126,83 | Tidak memenuhi |
| <i>Non Food Grade</i> B2 | 25±2°C | 0,013 | 0,146 | Memenuhi |
| | 60±2°C | 0,150 | 68,29 | Tidak memenuhi |
| | 80±2°C | 0,433 | 206,34 | Tidak memenuhi |

Dari hasil pengujian kuantitatif dengan variasi suhu 25°C , 60°C, 80°C ke empat sampel piring melamin baik *Foodgrade* maupun *Non Foodgrade* menunjukkan hanya piring melamin *Foodgrade* (A1) yang masih memenuhi persyaratan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No. HK.03.1.23.07.11.6664 Tahun 2011 Tentang Pengawasan Kemasan Pangan, persyaratan monomer formaldehid yang dapat digunakan pada kemasan pangan dimana semua hasil kadar formaldehid terekstrak tidak lebih dari 3 ppm.

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu air panas yang dituangkan pada piring melamin maka semakin tinggi pula kadar formaldehid terekstrak pada sampel melamin tersebut. Hal ini dikarenakan senyawa formaldehid yang sangat rentan terhadap paparan suhu air yang panas, selain itu munculnya formaldehid juga bisa disebabkan pada proses pencampuran bahan dimana jumlah formaldehid tidak sebanding dengan jumlah fenol.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh suhu terhadap kadar formaldehid terekstrak pada piring melamin. Sehingga pemilihan suhu yang digunakan untuk piring melamin harus sangat diperhatikan bagi konsumen, selain itu pemilihan piring melamin berlabel *Foodgrade* maupun *Non Foodgrade* juga berpengaruh pada kadar formaldehid terkestrak. Pada piring *Foodgrade* kadar formaldehid terekstrak lebih kecil dari piring *Non Foodgrade*. Kadar terendah piring *Foodgrade* pada suhu 25°C sebesar 0,293 ppm, kadar formaldehid terbesar piring *Non Foodgrade* pada suhu 80°C sebesar 206,34 ppm.

RUJUKAN

BSN . 2010. Persyaratan zat warna azo dan kadar formaldehid. Standar Nasional Indonesia(SNI), Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

- BPOM.** 2007. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI No.HK.00.05.55.6497 Tentang Pengawasan Pemasukan Bahan Kemasan Pangan, Jakarta.
- BPOM.** 2011. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI No.HK . 03.1.23.07.11.6664 Tentang Pengawasan Kemasan Pangan, Jakarta.
- Direktorat Pengawasan Produk dan Bahan Berbahaya BPOM RI. 2009. **Food Watch Sistem Keamanan Pangan Terpadu Peralatan Makan Melamin**, Jakarta.
- Harjono, Y. 2006. **Makan Sehat Hidup Sehat**. Kompas, Jakarta.
- Kaihatu, T.S. 2014. **Manajemen Pengemasan**, Andi Off Set, Yogyakarta.
- Magdalena, M. 2017. Analisa Kadar Formaldehid Pada *Diapers* Bayi Menggunakan Spektrofotometri Visibel dengan Pereaksi Nash. **Karya Tulis Ilmiah**. Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya.
- SNI (Standar Nasional Indonesia) 7322:2008.** Produk Melamin-Perlengkapan Makan dan Minum. Badan Standar Nasional, Jakarta.

