

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Pengambilan Tahu Putih

Pengambilan tahu putih bertujuan untuk mendapatkan sampel penelitian yang tepat untuk mengidentifikasi adanya kandungan formalin pada tahu putih di Pasar Tradisional Prawirotaman. Sampel tahu putih diambil dari seluruh pedagang tahu (8 pedagang) di Pasar Tradisional Prawirotaman sejumlah 4-5 tahu. Sampel tahu yang diambil dapat dilihat pada **Gambar 6**.



**Gambar 6. Sampel Tahu Putih di Pasar Tradisional Prawirotaman**

#### 2. Uji Organoleptis

Sampel tahu putih diamati dari segi warna, bau, tekstur dan didokumentasikan selama 3 hari pada suhu ruang dapat dilihat pada **Tabel 2** dan **Lampiran 3**. Pada penelitian ini, semua sampel tahu dari Pasar Tradisional Prawirotaman pada hari pertama menunjukkan bau normal, tekstur kenyal, dan warna putih. Sampel tahu kode 1, 4, 5, dan 8 pada hari kedua mengalami perubahan bau asam, tekstur berlendir, warna putih kekuningan, dan beberapa

di antaranya timbul jamur, sedangkan sampel tahu lain tidak mengalami perubahan. Namun pada hari ketiga, semua sampel tahu menunjukkan perubahan berupa bau asam, tekstur berlendir, warna putih kekuningan, dan semua tahu muncul jamur. Oleh karena itu, dari hasil organoleptis diperlukan konfirmasi keberadaan formalin di dalam semua sampel tahu dengan uji kualitatif.

**Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis Sampel Tahu Putih pada Hari Ke 1, 2 dan 3**

<b>Sampel</b>	<b>Hari</b>	<b>Bau</b>	<b>Tekstur</b>	<b>Warna</b>	<b>Hasil</b>
1	1	Normal	Kenyal	Putih	Negatif
	2	Asam	Kenyal	Putih kekuningan (berjamur)	
	3	Asam	Berlendir	Putih kekuningan (berjamur)	
2	1	Normal	Kenyal	Putih	Negatif
	2	Normal	Kenyal	Putih	
	3	Asam	Berlendir	Putih kekuningan	
3	1	Normal	Kenyal	Putih	Negatif
	2	Normal	Kenyal	Putih	
	3	Asam	Berlendir	Putih kekuningan	
4	1	Normal	Kenyal	Putih	Negatif
	2	Asam	Berlendir	Putih kekuningan	
	3	Asam	Berlendir	Putih kekuningan (berjamur)	
5	1	Normal	Kenyal	Putih	Negatif
	2	Asam	Berlendir	Putih kekuningan	
	3	Asam	Berlendir	Putih kekuningan	
6	1	Normal	Kenyal	Putih	Negatif
	2	Normal	Kenyal	Putih	
	3	Asam	Berlendir	Putih kekuningan (berjamur)	
7	1	Normal	Kenyal	Putih	Negatif
	2	Normal	Kenyal	Putih	
	3	Asam	Berlendir	Putih kekuningan (berjamur)	
8	1	Normal	Kenyal	Putih	Negatif
	2	Asam	Berlendir	Putih kekuningan	
	3	Asam	Berlendir	Putih kekuningan (berjamur)	

### 3. Uji Kualitatif

#### a. Pereaksi warna

Analisis kualitatif bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan formalin pada tahu putih menggunakan pereaksi warna dan *scanning* panjang gelombang. Pereaksi warna yang digunakan berupa Schiff,  $\text{KMnO}_4$ , Fehling A, Fehling B dan Asam Kromatofat. Hasil uji tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Lampiran 4**. Semua sampel tahu tidak mengalami perubahan jika dibandingkan dengan kontrol positif yang mengalami perubahan warna sedangkan pada kontrol negatif tidak mengalami perubahan warna.

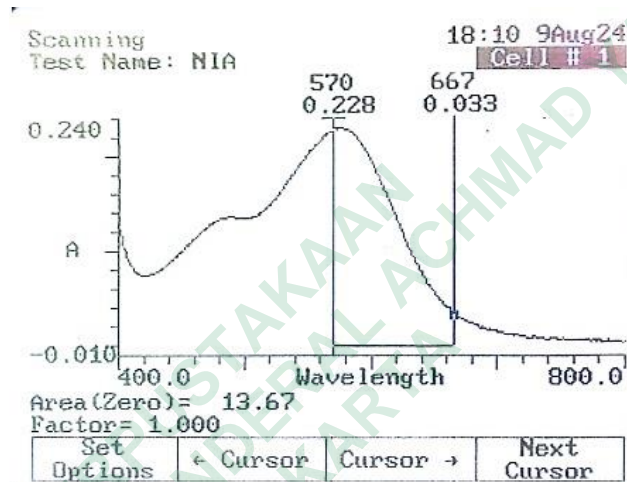
**Tabel 3. Hasil uji Kualitatif pada sampel dengan Pereaksi Warna**

Sampel	Schiff	$\text{KMnO}_4$	Fehling A dan B	Asam Kromatofat	Hasil
Kontrol (+)	Ungu	Coklat	Endapan merah bata	Ungu	Positif
Kontrol (-)	Bening	Ungu	Biru	Bening agak kecoklatan	Negatif
1	Bening	Ungu	Biru	Bening agak kecoklatan	Negatif
2	Bening	Ungu	Biru	Bening agak kecoklatan	Negatif
3	Bening	Ungu	Biru	Bening agak kecoklatan	Negatif
4	Bening	Ungu	Biru	Bening agak kecoklatan	Negatif
5	Bening	Ungu	Biru	Bening agak kecoklatan	Negatif
6	Bening	Ungu	Biru	Bening agak kecoklatan	Negatif
7	Bening	Ungu	Biru	Bening agak kecoklatan	Negatif
8	Bening	Ungu	Biru	Bening agak kecoklatan	Negatif

b. Uji Kualitatif dengan *Scanning* Panjang Gelombang

1) Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

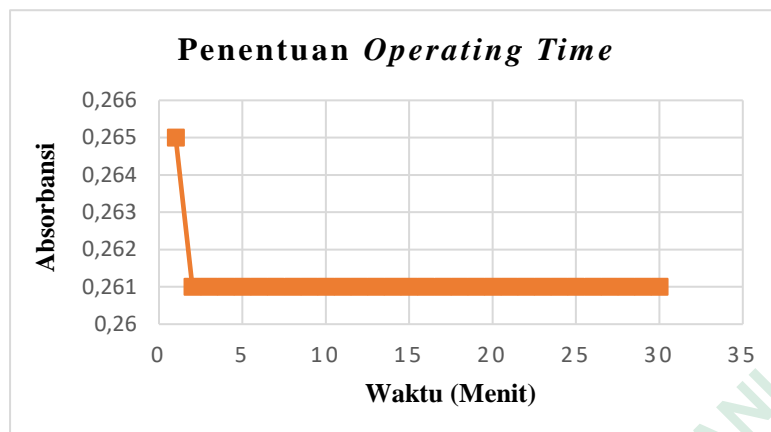
Penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan untuk mendapatkan nilai absorbansi maksimal dari panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang maksimal yang dihasilkan antara asam kromatofat dengan standar formalin 20 ppm adalah 570 nm (**Gambar 7**).



**Gambar 7. Hasil Panjang Gelombang Maksimal Pada Standar Formalin**

2) Penentuan *Operating time*

Penentuan *operating time* berfungsi untuk mengetahui waktu pengukuran tertentu yang menghasilkan absorbansi yang stabil pada reaksi formalin dengan asam kromatofat. Hasil *operating time* antara asam kromatofat dan standar formalin 20 ppm dapat dilihat pada **Gambar 8** dan **Lampiran 6**. Hasil *operating time* dimulai dari menit ke- 1.



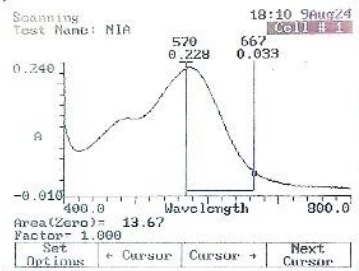
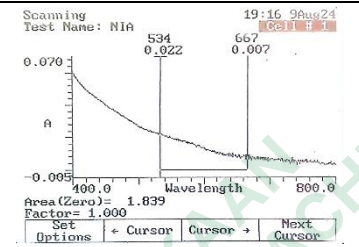
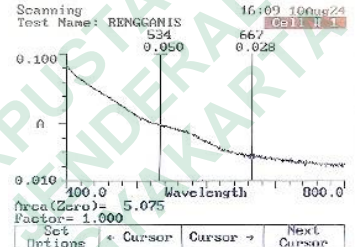
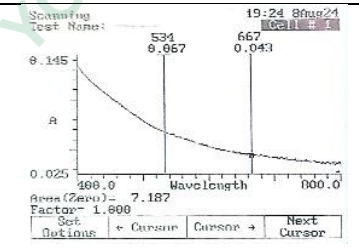
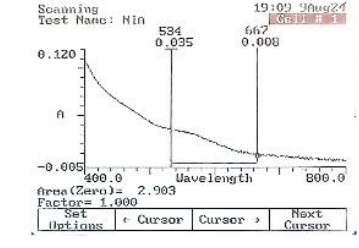
Gambar 8. Hasil *Operating Time*

### 3) *Scanning* Panjang Gelombang

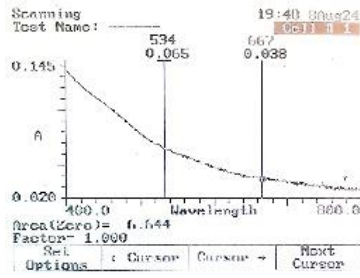
*Scanning* panjang gelombang berfungsi untuk menentukan panjang gelombang maksimal dari senyawa tertentu. Penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometer UV-Visibel di daerah sinar tampak (Visibel) rentang 400-800 nm. Berdasarkan data tersebut, hasil penelitian yang didapat tidak ada sampel yang menghasilkan puncak pada 570 nm, sedangkan kontrol positif (standar formalin 20 ppm) menunjukkan puncak pada panjang gelombang 570 nm dengan absorbansi 0,228 dan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Hasil uji organoleptis dan uji kualitatif dengan pereaksi warna dan *Scanning* panjang gelombang tidak menunjukkan adanya perubahan warna dan tidak ada muncul puncak pada semua sampel tahu dari Pasar Tradisional Prawirotaman sehingga tidak dilakukan uji kuantitatif pada penelitian ini.

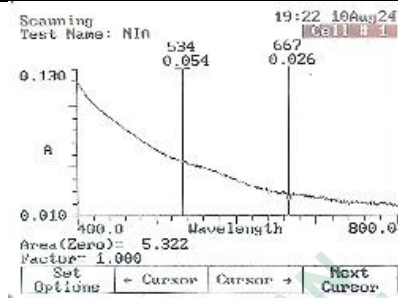
Tabel 4. Hasil Kualitatif Scanning Panjang Gelombang

Sampel	Scanning Panjang Gelombang	Panjang gelombang (nm)
Kontrol (+)		570
Kontrol (-)		-
1		-
2		-
3		-

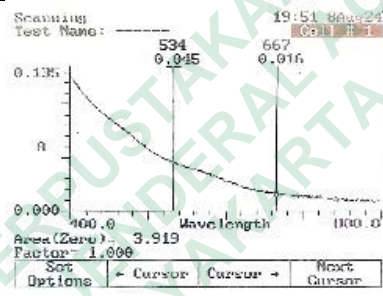
4



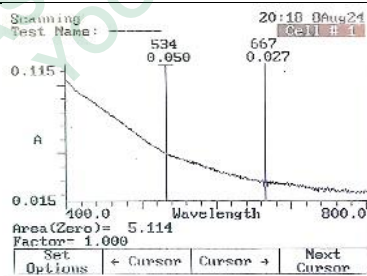
5



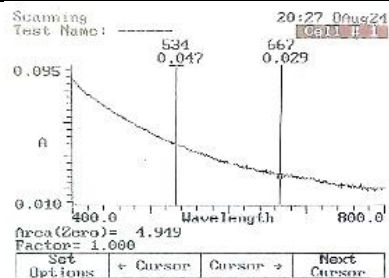
6



7



8



## B. Pembahasan

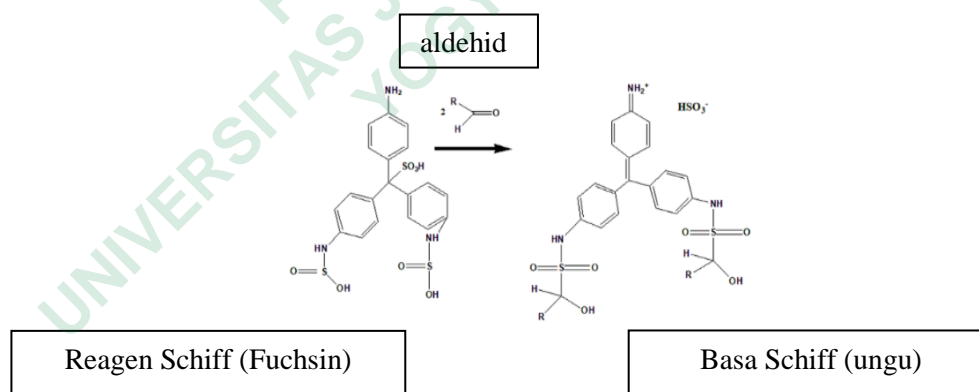
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan formalin pada tahu putih di Pasar Tradisional Prawirotaman. Pasar Prawirotaman merupakan salah satu pasar terbesar di Kota Yogyakarta. Pengambilan tahu putih yang diambil sesuai dengan kriteria inklusi meliputi tahu berwarna putih, mentah, kondisi segar, dan berbentuk persegi. Jumlah pedagang yang menjual tahu putih sebanyak 8 pedagang. Selanjutnya semua sampel dari 8 pedagang tahu putih tersebut diamati secara organoleptis selama 3 hari.

Delapan sampel tahu yang diteliti dari Pasar Tradisional Prawirotaman menunjukkan bau normal, tekstur kenyal, dan warna putih pada hari pertama. Namun empat sampel (1, 4, 5, dan 8) mengalami perubahan pada hari kedua seperti bau asam, tekstur berlendir, warna putih kekuningan, dan beberapa di antaranya memiliki jamur. Pada hari ketiga, semua sampel menunjukkan perubahan, yaitu bau asam, tekstur berlendir, warna putih kekuningan, dan semua tahu sudah ditumbuhi jamur. Hasil organoleptis menunjukkan bahwa semua sampel tahu tidak mengandung bahan pengawet terutama formalin. Hasil organoleptis digunakan sebagai skrining awal keberadaan formalin pada tahu putih, sehingga membutuhkan konfirmasi melalui analisis kualitatif.

Uji kualitatif diawali dengan tahu putih dihaluskan untuk memperkecil ukuran partikel kemudian ditambahkan akuades sebagai pelarut karena kelarutan formalin di dalam akuades dikategorikan mudah larut (NIOSH, 2024; Sari *et al.*, 2022). Selanjutnya dilakukan pemanasan pada suhu 100°C selama 20 menit agar memutuskan ikatan antara senyawa formalin bebas dengan protein pada tahu tersebut (Laksmiani *et al.*, 2007). Hasil preparasi sampel selanjutnya disentrifugasi untuk mendapatkan supernatan sampel tahu karena senyawa formalin bebas larut di dalam supernatan yang mengandung pelarut akuades. Sentrifugasi merupakan metode pemisahan pada campuran berdasarkan perbedaan berat jenis dengan gaya sentrifugal (M. Sari & Moulina, 2020), sehingga sampel tahu mengalami pemisahan antara supernatan dengan endapan tahu disebabkan perbedaan berat jenis.

Uji kualitatif pada sampel tahu putih bertujuan untuk mendeteksi adanya aldehid pada formalin dengan pereaksi Schiff,  $\text{KMnO}_4$ , Fehling A dan B, asam kromatofat dan *scanning* panjang gelombang maksimal formalin pada 570 nm. Uji kualitatif ini mengamati adanya perubahan warna yang terjadi jika sampel mengandung formalin. Kontrol positif yang digunakan yaitu formalin dan kontrol negatif menggunakan akuades. Kontrol positif dan negatif bertujuan untuk menjadi pembandingan dengan sampel pada uji kualitatif.

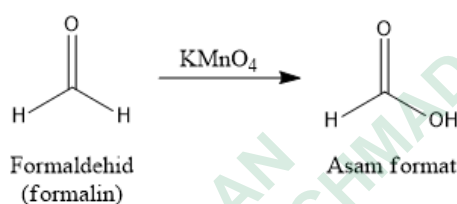
Pereaksi Schiff ini bertujuan untuk menunjukkan adanya gugus aldehid menurut Refwalu *et al* (2016). Pereaksi Schiff berupa cairan berwarna bening. Hasil reaksi yang terjadi dapat dilihat pada **Gambar 9**. Sampel yang mengandung aldehid bereaksi dengan pereaksi Schiff menghasilkan basa Schiff yang berwarna ungu. Hasil penelitian ini menunjukkan semua sampel tidak mengalami perubahan warna menjadi ungu atau tetap berwarna bening. Hali ini sesuai dengan kontrol negatif sehingga semua sampel tidak mengandung gugus aldehid dari formalin. Selanjutnya konfirmasi dilakukan dengan pengujian kualitatif lain untuk memastikan keberadaan formalin pada sampel tahu putih.



**Gambar 9. Reaksi Kimia Formalin dengan Schiff** (Wati *et al.*, 2021)

Selanjutnya pereaksi  $\text{KMnO}_4$  ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya gugus aldehid dalam formalin menurut Jannah & Walid (2023). Pereaksi  $\text{KMnO}_4$  berbentuk serbuk kristal berwarna ungu kehitaman sehingga dibuat larutan  $\text{KMnO}_4$  dengan konsentrasi 0,1 N pada **Lampiran 5** membentuk larutan berwarna ungu kehitaman.  $\text{KMnO}_4$  merupakan agen pengoksidasi yang mampu mengubah gugus

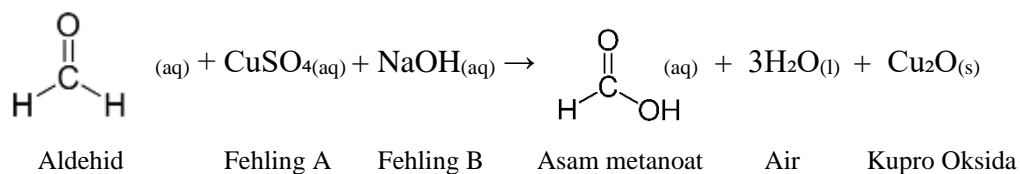
aldehid menjadi golongan asam karboksilat. Hasil reaksi antara aldehid pada formalin dengan  $\text{KMnO}_4$  dapat dilihat pada **Gambar 10** yaitu adanya perubahan kecokelatan akibat terbentuknya asam format dari proses oksidasi yang terjadi. Hasil penelitian ini semua sampel tidak memperoleh perubahan warna menjadi coklat atau tetap berwarna biru sehingga semua sampel tidak mengandung formalin. Selanjutnya konfirmasi dilakukan dengan pengujian lain untuk memastikan keberadaan formalin pada sampel tahu putih.



**Gambar 10. Reaksi Formalin dengan Kalium Permanganat** (Fitriana & Royani, 2021)

Selanjutnya Pereaksi Fehling A dan B ini bertujuan untuk menguji keberadaan aldehid termasuk formaldehid. Pereaksi Fehling membutuhkan pemanasan agar membentuk endapan merah bata, sehingga pengujian ini dilakukan pemanasan untuk mempercepat reaksi yang terjadi berdasarkan Marliza *et al* (2019). Pereaksi Fehling A yaitu cairan berwarna biru mengandung kupri sulfat ( $\text{CuSO}_4$ ) dan pereaksi Fehling B yaitu cairan putih bening mengandung  $\text{NaOH}$ . Kedua pereaksi tersebut dicampurkan dengan perbandingan 1 mL : 1 mL. Fehling A memberikan warna biru dan penambahan Fehling B membuat suasana basa pada reaksi sehingga meningkatkan warna biru pada campuran. Sampel ditambahkan Fehling A dan Fehling B menghasilkan warna biru. Kemudian sampel yang mengandung aldehid dipanaskan dengan api bunsen menghasilkan warna endapan merah bata dari  $\text{Cu}_2\text{O}$  (kupro oksida) yang dapat dilihat pada **Gambar 11**. Sampel mengandung aldehid mengalami reaksi oksidasi dengan  $\text{CuSO}_4$  menjadi senyawa asam karboksilat dan terbentuk endapan merah bata dari  $\text{Cu}_2\text{O}$ , sedangkan sampel tidak mengandung formalin tetap berwarna biru. Berdasarkan hasil penelitian ini, semua sampel tidak mengalami perubahan menjadi endapan merah bata. Hal ini menunjukkan semua sampel tidak mengandung formalin saat dibandingkan dengan

kontrol positif. Selanjutnya dikonfirmasi dengan pereaksi asam kromatofat untuk memastikan keberadaan formalin pada sampel tahu putih.



**Gambar 11. Reaksi kimia pereaksi Fehling dengan Formalin** (Novitasari *et al.*, 2024)

Asam kromatofat merupakan pereaksi yang digunakan untuk mengidentifikasi aldehyd pada formalin menurut Sari *et al* (2021). Pereaksi asam kromatofat berbentuk serbuk berwarna coklat, sedangkan sampel berwarna bening. Hasil reaksi yang terjadi dapat diamati pada **Gambar 3**, sehingga sampel yang mengandung aldehyd direaksikan asam kromatofat dalam suasana asam ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  60%) menghasilkan warna bening cokelat. Kemudian campuran dipanaskan dengan suhu  $100^\circ\text{C}$  selama 20 menit membentuk kompleks ungu bernama *3,4,5,6-dibenzoxanthylum*. Adanya pemanasan dengan suhu  $100^\circ\text{C}$  dipantau menggunakan termometer. Setelah tercapai suhu sebesar  $100^\circ\text{C}$ , maka pemanasan dimulai selama 20 menit. Setelah menit ke-20, pada kontrol positif mengalami perubahan warna ungu yang menunjukkan terbentuknya kompleks *3,4,5,6-dibenzoxanthylum*. Hasil uji pereaksi ini dengan sampel tahu tidak membentuk kompleks berwarna ungu atau tetap berwarna bening agak kecokelatan sehingga semua sampel negatif mengandung formalin. Karena keempat pereaksi warna dengan sampel tahu menghasilkan data negatif mengandung formalin sehingga dilakukan konfirmasi dengan *scanning* panjang gelombang formalin.

Panjang gelombang maksimal digunakan untuk mengukur absorbansi maksimal keberadaan formalin menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan rentang panjang gelombang 400-800 nm. Panjang gelombang maksimal formalin yang diperoleh pada rentang tersebut adalah 570 nm dapat dilihat pada **Tabel 4**. Pada penelitian dari Wardoyo (2019) diperoleh panjang gelombang formalin yang sama yaitu pada 570 nm. *Operating time* dilakukan untuk mengetahui waktu pengukuran tertentu yang menghasilkan absorbansi yang paling stabil pada reaksi

antara standar formalin dengan asam kromatofat sehingga menghasilkan warna kompleks ungu dari *dibenzoxanthylum*. Hasil penelitian ini diperoleh *operating time* dimulai dari menit ke-1 menghasilkan absorbansi yang stabil sebesar 0,261 selama 30 menit pada panjang gelombang 570 nm yang dilihat pada **Lampiran 6**.

*Scanning* panjang gelombang dilakukan saat kontrol positif formalin 20 ppm telah didiamkan selama 30 menit setelah pemanasan dan berubah warna menjadi ungu. Berdasarkan hasil *scanning* panjang gelombang, kontrol positif larutan formalin 20 ppm menghasilkan puncak dengan absorbansi yang maksimal pada panjang gelombang 570 nm. Sedangkan 8 sampel tahu putih berwarna bening agak kecokelatan sesuai dengan warna kontrol negatif sehingga kontrol negatif dan semua sampel tidak ada muncul puncak pada rentang 400-800 nm yang menandakan tidak mengandung formalin dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Hasil penelitian dari uji organoleptik dan uji kualitatif menunjukkan bahwa 8 sampel tahu putih dari Pasar Tradisional Prawirotaman tidak mengalami perubahan warna yang menandakan positif berformalin dan tidak muncul puncak pada panjang gelombang 570 nm. Sehingga semua tahu putih tersebut tidak mengandung formalin. Oleh karena itu, tahu putih yang dijual di Pasar Tradisional Prawirotaman aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.