

**ANALISIS KANDUNGAN ZAT WARNA *METHANYL YELLOW*
PADA TAHU KUNING YANG BEREDAR DI KECAMATAN
SAMARINDA ULU DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE**

Oleh:

ATIKA CRISTINA

191148201069

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi**



**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU
SAMARINDA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KANDUNGAN ZAT WARNA *METHANYL YELLOW* PADA
TAHU KUNING YANG BEREDAR DI KECAMATAN SAMARINDA ULU
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

ATIKA CRISTINA

191148201069

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 28 Agustus 2023

Pembimbing Utama



apt. Susana Linden, M.Herb., M.Pharm
NIDN. 111109812

**Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1 Farmasi**



apt. Liliati Geografi, M.Sc.
NIDN: 1123058401

Pembimbing Pendamping



Nurillahi Febria Leswana, M.Sc
NIDN. 1108029403

Tim Penguji:

Ketua : Maria Elvina Tresia Butar-butur, M.Farm

Anggota:

1. apt. Muh. Taufiqurrahman, M.Farm

2. Nurillahi Febria Leswana, M.Sc



Skripsi sarjana yang terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh isi skripsi haruslah seizin Ketua Prodi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda maupun perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penelaah/Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Samarinda, 28 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

(Atika Cristina)

KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

ABSTRAK

Penelitian zat warna *methanyl yellow* dalam tahu kuning dilakukan bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya zat *methanyl yellow* dan untuk mengetahui kadar zat *methanyl yellow* dalam sampe tahu kuning yang beredar di pasaran kecamatan samarinda ulu secara Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini diawali dengan dilakukannya uji KLT terhadap 10 sampel tahu kuning sehingga hasil yang telah diperoleh setelah dilakukannya uji diperoleh nilai Rf baku 0,946 sedangkan pada 10 sampel tahu kuning tidak teridentifikasi adanya zat warna *methanyl yellow*. Pada uji Spektrofotometri UV-Vis didapat panjang gelombang maksimum adalah 422 nm dengan absorbansi 0,279 masih dalam range standar panjang gelombang maksimum *methanyl yellow* yaitu 390-450 nm. Hasil persamaan kurva baku yang diperoleh yaitu $y = 0,1062x - 0,0719$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9989, hal ini menyatakan bahwa kolerasi dinyatakan sangat kuat jika nilai R² yang diperoleh diatas 0,9 tapi kurang dari 1,0. Dilakukan juga metode spektrofotometri UV-Vis pada 10 sampel tahu kuning meskipun telah diuji melalui metode kromatografi lapis tipis tidak teridentifikasi adanya zat warna *methanyl yellow* tujuannya adalah untuk melihat panjang gelombang yang dihasilkan setiap sampel bersama nilai absorbansinya.

Kata kunci: *Methanyl yellow*, Spektrofotometri UV-Vis, KLT, Tahu kuning

ABSTRACT

Research on methanyl yellow dye in yellow tofu was carried out to determine the presence or absence of methanyl yellow and to determine the levels of methanyl yellow in yellow tofu samples circulating on the market in Samarinda Ulu sub-district by Thin Layer Chromatography and UV-Vis Spectrophotometry. This study began with a TLC test on 10 samples of yellow tofu so that the results obtained after the test obtained a standard Rf value of 0.946 while in the 10 samples of yellow tofu, the presence of methanyl yellow dye was not identified. In the UV-Vis Spectrophotometry test, the maximum wavelength was 422 nm with an absorbance of 0.279, which is still within the standard range for the maximum wavelength of methanyl yellow, namely 390-450 nm. The standard curve equation results obtained are $y = 0.1062x - 0.0719$ with a correlation coefficient (r) of 0.9989, this indicates that the correlation is very strong if the R^2 value obtained is above 0.9 but less than 1.0. The UV-Vis spectrophotometry method was also carried out on 10 samples of yellow tofu although it had been tested using the thin layer chromatography method and did not identify the presence of methanyl yellow dye. The aim was to see the wavelength produced by each sample along with its absorbance value.

Keywords : *Methanyl yellow, UV-Vis Spectrophotometry, KLT, Tofu yellow*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi yang berjudul **“ANALISIS KANDUNGAN ZAT WARNA *METHANYL YELLOW* PADA TAHU KUNING YANG BEREDAR DI KECAMATAN SAMARINDA ULU DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu apt. Susana Linden, M.Herb., M.Pharm dan Ibu Nurillahi Febria Leswana, M.Sc. atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ns. Vinsensia Tetty, M.Kep. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda,
2. Ibu apt. Liniati Geografi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi S-1 Farmasi,
3. Ibu apt. Liniati Geografi, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
4. Ibu Maria Elvina Tresia Butar-butar, M.Farm dan Bapak apt. Muh. Taufiqurrahman, M.Farm selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberi masukan dan saran untuk perbaikan skripsi ini,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda,
6. Keluarga terkasih, Bapak Ariswansyah dan Ibu Normiaty Betty Laway selaku orang tua penulis, Ryan Cornelius, Elisawati Indri dan Novillia Kristina selaku kakak dan adik penulis, yang selalu mendukung, mendoakan, memberi semangat dan kasih sayang, serta yang telah memenuhi semua kebutuhan

rohani maupun jasmani penulis sehingga penulis dapat kuliah dan memperoleh gelar sarjana.

7. Siva Aulia Maulida beserta keluarga yang telah bersedia memfasilitasi rumah dan kendaraan yang saya gunakan setiap hari selama proses pengerjaan hingga menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman saya Ningrum, Clara, Bulan, Grestianti, Bernadet, Jenly dan Rinaldi serta orang baik yang mungkin tidak saya sebutkan namanya, yang tidak lelah mendengarkan keluh kesah saya, membantu dalam pengerjaan skripsi dan memberikan motivasi selama proses pengerjaan hingga menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda Angkatan 2019 yang telah mendukung, memberi inspirasi, memberi semangat dan kegembiraan dalam setiap langkah pengerjaan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Samarinda, 28 Agustus 2023

Penulis

Atika Cristina

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PEDOMAN PENGGUNAAN DAN PERBANYAKAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KUTIPAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Masyarakat.....	3
1.4.2 Penulis.....	3
1.5 Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tahu Kuning	5
2.2 Bahan Tambahan Pangan.....	5
2.3 Zat Warna.....	8
2.3.1 Pengertian Zat Warna	8
2.3.2 Macam-Macam Zat Warna	9
2.4 <i>Methanyl Yellow</i>	9
2.4.1 Definisi <i>Methanyl Yellow</i>	9
2.4.2 Sifat Kimia <i>Methanyl Yellow</i>	11
2.4.3 Dampak <i>Methanyl Yellow</i> Pada Kesehatan	11
2.5 Kromatografi Lapis Tipis	12

2.6 Spektrofotometri UV-Vis.....	13
2.6.1 Definisi Spektrofotometri UV-Vis.....	13
2.6.2 Komponen-Komponen Pokok Spektrofotometri UV-Vis	14
2.5.3 Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis	15
2.5.4 Kelebihan Dan Kekurangan Spektrofotometri UV-Vis.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	17
3.2 Alat Dan Bahan.....	17
3.2.1 Alat.....	17
3.2.2 Bahan	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Prosedur Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.1.1 Hasil Analisis Kualitatif.....	23
4.1.2 Hasil Analisis Kuantitatif.....	25
4.1.3 Parameter Validasi.....	28
4.2 Pembahasan	29
4.2.1 Analisis Kualitatif	29
4.2.2 Analisis Kuantitatif	31
4.2.3 Parameter Validasi	34
BAB V PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus Molekul <i>Methanyl Yellow</i> ($C_{18}H_{14}N_3O_3S$).....	10
Gambar 2.2 Pewarna <i>Methanyl Yellow</i>	10
Gambar 4.1 Penampakan Lempeng KLT Sampel A-F	23
Gambar 4.2 Penampakan Lempeng KLT Sampel G-H	24
Gambar 4.3 Panjang Gelombang Maksimum <i>Methanyl Yellow</i>	25
Gambar 4.4 Kurva Kalibrasi <i>Methanyl Yellow</i>	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bahan Tambahan Pangan Yang Diizinkan	6
Tabel 2.2 Zat Warna Yang Tidak Diizinkan	7
Tabel 4.1 Penentuan Nilai Rf Larutan Baku dan Sampel	25
Tabel 4.2 Nilai Absorbansi Larutan Baku <i>Methanyl Yellow</i>	27
Tabel 4.3 Kadar Absorbansi Sampel Tahu Kuning	27
Tabel 4.4 Hasil Uji Presisi	28
Tabel 4.5 Hasil Absorbansi Spiking	28
Tabel 4.6 Hasil Perolehan Kembali (<i>% Recovery</i>)	28

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan pangan di Indonesia sudah sangat kompleks salah satunya adalah masalah penggunaan Bahan Tambah Pangan (BTP) yang tidak memperhatikan atau mengutamakan kesehatan konsumen. Banyak produsen yang masih keliru akan penggunaan BTP, dikarenakan beberapa alasan yaitu ketidaktahuan dan tidak memahami fungsi dari BTP. Akan tetapi, ada pula produsen yang dengan sengaja menggunakan BTP yang tidak dianjurkan untuk pangan karena alasan lebih murah dan terjangkau. Salah satu kekeliruan penggunaan BTP oleh produsen yaitu penggunaan zat pewarna tekstil dalam pangan (Faradila dkk, 2014).

Pada umumnya bahan makanan mengandung beberapa unsur atau senyawa seperti air, karbohidrat, protein, lemak, vitamin, enzim, pigmen dan lain-lain. Kandungan jenis bahan tersebut bergantung pada sifat alamiah dari bahan makanan tersebut. Adakalanya makanan yang tersedia tidak mempunyai bentuk yang menarik meskipun kandungan gizinya tinggi, dengan arti lain kualitas dari suatu produk makanan sangat ditentukan oleh tingkat kesukaan konsumen terhadap makanan tersebut. Teknologi pengolahan pangan dewasa ini berkembang cukup pesat, termasuk di Indonesia. Untuk memperoleh produk pangan olahan yang bercita rasa lezat, berpenampilan menarik, tahan lama, mudah dalam pengangkutan dan pendistribusiannya digunakan berbagai bahan pendukung yang lazim disebut bahan tambahan makanan (Nugraheni, 2014).

Tahu merupakan pangan olahan yang sangat digemari masyarakat Indonesia dan menjadi konsumsi masyarakat luas, baik sebagai lauk maupun makanan ringan, pada umumnya tahu terbuat dari ekstrak protein kedelai yang telah digumpalkan dengan asam, ion kalsium, atau bahan penggumpal lainnya (Nurhidajah dan Suyanto, 2012). Seperti halnya pada pembuatan tahu kuning yang bahan-bahan dasar pembuatannya yaitu kedelai, bahan penggumpal dan tambahan pewarna kuning. Bahan-bahan yang dipakai pada pembuatan tahu

kuning harus bermutu tinggi (kandungan gizi memenuhi standar, utuh, dan bersih dari segala kotoran (Nabila,2017).

Pada pembuatan tahu kuning biasanya produsen memakai kunyit sebagai pewarna alami. Umumnya tahu kuning yang menggunakan kunyit ini karena warnanya cenderung lebih segar, warna tidak terlalu mencolok dan aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat, hal ini berbeda dari tahu kuning yang memakai pewarna *methanyl yellow* warnanya lebih mencolok dan tidak terdapat bau khas dari kunyit (Nabila,2017). Pewarna *methanyl yellow* adalah pewarna sintetis yang digunakan untuk mewarnai wool, kertas, cat, kayu. Pewarna *methanyl yellow* ini jika sampai terhirup dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan. Iritasi pada kulit dan mata dapat terjadi jika pewarna tersebut mengenai kulit dan mata kita. Jika tertelan, ada kemungkinan terjadinya iritasi pada saluran pencernaan, mual, muntah, sakit perut, diare dan demam. Adapun risiko yang mungkin dialami jika konsumsi dilakukan dalam jangka panjang adalah gangguan fungsi hati, kandung kemih, bahkan kanker (Kurniaty, dkk 2015).

Hasil penelitian Tresniani (2016), menunjukkan adanya kandungan *methanyl yellow* pada 3 dari 10 sampel tahu kuning yang diambil dari pasar tradisional di Kota Tangerang (Tresniani, 2016). Hasil penelitian Indah Risada (2012), juga menunjukkan dari 5 sampel tahu kuning yang diperjual belikan di Pasar Aksara Medan terdapat 2 sampel yang tidak memenuhi syarat atau berbahaya bagi kesehatan karena menggunakan zat pewarna *methanyl yellow* yang dilarang oleh pemerintah (Indah Risada, 2012). Hasil pemeriksaan Lubis (2015), yang dilakukan di laboratorium, menunjukkan dari 35 sampel tahu kuning terdapat 5 sampel positif mengandung *methanyl yellow* yang diambil dari pasar tradisional yang berada di Garut (Lubis, 2015).

Berdasarkan latar belakang diatas sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian analisis zat warna non pangan yaitu *methanyl yellow* dalam tahu kuning yang beredar di pasar Kecamatan Samarinda Ulu dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Metode Spektrofotometri UV-Vis digunakan pada penelitian ini karena peralatannya sederhana, waktu analisis lebih cepat dan memiliki tingkat ketelitian yang baik (Pankti dkk., 2019). Kelebihan dari Spektrofotometri UV-Vis juga, yaitu panjang gelombang dari sinar putih dapat

lebih terseleksi, caranya sederhana, dapat menganalisa larutan dengan konsentrasi yang sangat kecil (Padmaningrum, 2015).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Apakah terdapat *methanyl yellow* dalam tahu kuning yang dijual di beberapa pasar di Kecamatan Samarinda Ulu?
2. Berapakah kadar zat warna *methanyl yellow* yang terkandung dalam tahu kuning yang beredar di pasar Kecamatan Samarinda Ulu dengan metode Spektrofotometri UV-Vis?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisa kandungan zat warna *methanyl yellow* pada tahu kuning yang beredar di pasar Kecamatan Samarinda Ulu.
2. Mengetahui kadar zat warna *methanyl yellow* pada tahu kuning yang beredar di pasar Kecamatan Samarinda Ulu.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Masyarakat

1. Sebagai informasi kepada konsumen mengenai keamanan tahu kuning yang beredar di Kecamatan Samarinda Ulu serta sebagai referensi bagi konsumen dalam memilih tahu sebagai bahan makanan juga sebagai petunjuk bagi produsen dalam hal memproduksi produknya.
2. Sebagai masukan bagi konsumen untuk lebih waspada dalam memilih tahu yang berwarna kuning.

1.4.2 Penulis

Memperluas pengetahuan dan wawasan, peneliti mengenai adanya zat warna sintetis pada tahu kuning.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat tahu kuning mengandung zat warna *methanyl yellow* yang beredar di Kecamatan Samarinda Ulu.
2. Tahu kuning yang beredar di Kecamatan Samarinda Ulu mengandung zat warna *methanyl yellow* dengan konsentrasi tertentu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tahu Kuning

Tahu merupakan makanan dengan bahan baku utama kedelai. Tahu adalah kata asimilasi dari Hokkien (tahu) (Hanyu Pinyin: doufu), yang secara harfiah berarti "kedelai yang difermentasi". Berbeda dengan produk kedelai lainnya, seperti tempe dari Indonesia, tahu berasal dari China. Penemunya bernama Liu An ditemukan sekitar 2.200 tahun yang lalu (Rahmawati, 2015).

Di Indonesia, tahu mempunyai dua varian warna yaitu tahu putih dan tahu kuning. Tahu berwarna putih merupakan warna asli hasil olahan kedelai sedangkan tahu kuning berasal dari tambahan pewarna makanan alami seperti kunyit. Saat ini banyak sekali kecurangan yang dilakukan oleh produsen untuk meraup keuntungan yang banyak, seperti menggunakan pewarna tekstil sebagai substitusi pewarna makanan. Hal ini tentu sangat berbahaya apabila tanpa sadar dikonsumsi oleh masyarakat secara kontinu (Regeista dkk., 2014). Kandungan gizi dalam tahu memang masih kalah dibandingkan lauk pauk hewani, seperti telur, daging, dan ikan. Namun dengan harga yang lebih murah, masyarakat cenderung lebih memilih tahu sebagai bahan makanan pengganti protein hewani untuk memenuhi kebutuhan gizi (Foragri, 2012).

2.2 Bahan Tambahan Pangan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033 Tahun 2012 Bahan Tambahan Pangan yang selanjutnya disingkat BTP adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan adalah dapat meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan, serta mempermudah preparasi bahan pangan (Cahyadi, 2012).

Secara umum pangan merupakan salah satu bahan yang dibutuhkan untuk mempertahankan kehidupan dan fungsi normal dari makhluk hidup baik jasad renik, hewan, tumbuhan, dan manusia. Pangan juga merupakan kebutuhan

terpenting untuk meningkatkan kualitas fisik, mental, dan kecerdasan. Pangan yaitu produk-produk makanan yang dikonsumsi manusia baik dalam bentuk bahan mentah, setengah jadi atau jadi, yang berasal dari produk-produk industri, restoran, serta jajanan atau makanan tradisional (Afrianti, 2014).

Penggunaan BTP dalam proses produksi pangan perlu diwaspadai bersama, baik oleh produsen maupun oleh konsumen. Dampak penggunaannya dapat berakibat positif maupun negatif bagi masyarakat. Penyimpangan dalam penggunaannya akan membahayakan kita bersama, khususnya generasi muda sebagai penerus pembangunan bangsa (Cahyadi, 2012).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.033/Menkes/PER/X/2012 BTP yang digunakan dalam pangan terdiri atas beberapa golongan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Bahan Tambahan Pangan yang diizinkan

Nama Bahan Tambahan Pangan Yang Diizinkan	
1. Antibuih (<i>Antifoaming agent</i>)	15. Pengembang (<i>Raising agent</i>)
2. Antikempal (<i>Anticaking agent</i>)	16. Pengemulsi (<i>Emulsifier</i>)
3. Antioksidan (<i>Antioxidant</i>)	17. Pengental (<i>Thickener</i>)
4. Bahan pengkarbonasi (<i>Carbonating agent</i>)	18. Pengeras (<i>Firming agent</i>)
5. Garam pengemulsi (<i>Emulsifying salt</i>)	19. Penguat rasa (<i>Flavour enhancer</i>)
6. Gas untuk kemasan (<i>Packaging gas</i>)	20. Peningkat volume (<i>Bulking agent</i>)
7. Humektan (<i>Humectant</i>)	21. Penstabil (<i>Stabilizer</i>)
8. Pelapis (<i>Glazing agent</i>)	22. Pretensi warna (<i>Colour retention agent</i>)
9. Pemanis (<i>Sweetener</i>)	23. Perisa (<i>Flavoring</i>)
10. Pembawa (<i>Carrier</i>)	24. Perlakuan tepung (<i>Flour treatment agent</i>)
11. Pembentuk gel (<i>Gelling agent</i>)	25. Pewarna (<i>Color</i>)
12. Pembuih (<i>Foaming agent</i>)	26. Propelan (<i>Propellant</i>)
13. Pengatur keasaman (<i>Acidity regulator</i>)	27. Sekuestran (<i>Sequestrant</i>)
14. Pengawet (<i>Preservative</i>)	

Selain BTP yang tercantum dalam peraturan menteri tersebut masih ada beberapa BTP lainnya yang biasa digunakan dalam pangan, misalnya:

1. Enzim, yaitu BTP yang berasal dari hewan, tanaman, atau mikroba, yang dapat menguraikan zat secara enzimatis, misalnya membuat pangan menjadi lebih empuk, lebih larut, dan lain-lain.

2. Penambah gizi, yaitu bahan tambahan berupa asam amino, mineral, atau vitamin, baik tunggal maupun campuran, yang dapat meningkatkan nilai gizi pangan.
3. Humektan, yaitu BTP yang dapat menyerap lembab (uap air) sehingga mempertahankan kadar air pangan (Cahyadi, 2012).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.239/Men.kes/Per/V/85 tentang zat warna tertentu yang dinyatakan sebagai bahan berbahaya sebagai berikut:

Tabel 2.2 Zat warna yang tidak diizinkan

Zat Warna Yang Tidak Diizinkan	
1. Auramine (C.I Basic Yellow 2)	16. Oil Orange SS (C. I Solvent Orange 2)
2. Alkanet	17. Oil Orange XO (C. I Solvent Orange 7)
3. Butter Yellow (C.I. Solvent Yellow 2)	18. Oil Orange AB (C. I Solvent Yellow 5)
4. Black 7984 (Food Vlack 2)	19. Oil Yellow AB (C. I Solvent Yellow 6)
5. Burn Unber (Pigment Brown 7)	20. Orange G (C. I Food Orange 4)
6. Chrysoidine (C.I. Basic Orange 2)	21. Orange GGN (C. I Food Orange 2)
7. Chrysoine S (C.I Food Yellow 8)	22. Orange RN (Food Orange 1)
8. Citrus Red No. 2	23. Orchid and Orcein
9. Chocolate Brown FB (Food Brown 2)	24. Ponceau 3R (Acid Red 1)
10. Fast Red E (C. I Food Red 4)	25. Ponceau SX (C. I Food Red 1)
11. Fast Yellow AB (C. I Food Yellow 2)	26. Ponceau 6R (C. I Food Red 8)
12. Guinea Green B (C. I Acid Green No. 3)	27. Rhodamin B (C. I Food Red 15)
13. Indanthrene Blue RS (C. I Food Blue 4)	28. Sudan I (C. I Solvent Yellow 14)
14. Magenta (C. I Basic Violet 14)	29. Scarlet GN (Food Red 2)
15. Metanil Yellow (Ext. D&C Yellow No. 1)	30. Violet 6 B

Efek yang ditimbulkan dari mengkonsumsi bahan tambahan makanan yang dilarang tidak dapat dilihat atau dirasakan secara langsung. Hal ini menyebabkan banyak produsen yang tidak menyadari kesalahan yang telah dilakukannya karena tidak ada keluhan langsung dari konsumen yang mengkonsumsi makanannya (Alsuhendra & Ridawati, 2013).

Pangan pada dasarnya merupakan campuran senyawa kimia yang dikelompokkan dalam bentuk karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral, dan air. Pangan 99,9% berasal dari bahan-bahan tersebut selebihnya dari bahan-bahan

seperti pigmen, zat cita rasa, dan zat aditif. Kualitas pangan menentukan apakah pangan tersebut diminati atau tidak oleh konsumen. Pada umumnya pangan selalu diolah dengan baik agar menghasilkan produk pangan yang berkualitas, karena akan lebih diminati konsumen walaupun harganya yang lebih tinggi. Kualitas pangan akan mempengaruhi penerimaan pangan oleh konsumen (Afrianti, 2014).

2.3 Zat Warna

2.3.1 Pengertian Zat Warna

Zat pewarna makanan merupakan salah satu benda berwarna yang memiliki afinitas kimia terhadap benda yang diwarnainya. Warna makanan atau minuman merupakan salah satu ciri penting yang merupakan kriteria dasar dalam menentukan kualitas makanan (La Ifu, 2016). Warna merupakan salah satu parameter selain cita rasa, tekstur dan nilai nutrisi yang menentukan persepsi konsumen terhadap suatu bahan pangan. Preferensi konsumen seringkali ditentukan berdasarkan penampakan luar suatu produk pangan. Warna pangan yang cerah memberikan daya tarik yang lebih terhadap konsumen. Warna pada produk pangan memiliki beberapa fungsi antara lain;

- a. Sebagai indikator kematangan, terutama untuk produk pangan segar seperti buah-buahan.
- b. Sebagai indikator kesegaran misalnya pada produk sayuran dan daging.
- c. Sebagai indikator kesempurnaan proses pengolahan pangan misalnya pada proses penggorengan, timbulnya warna coklat seringkali dijadikan sebagai indikator akhir kematangan produk pangan (Nugraheni, 2014).

Pada awalnya sumber bahan pewarna makanan yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah jenis pewarna alami, yaitu yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Namun, seiring dengan berjalannya waktu penggunaan pewarna semakin meningkat dan meluas. Jika dahulu masyarakat menggunakan bahan alami sebagai pewarna, saat ini pewarna yang banyak digunakan adalah pewarna sintetis (buatan). Alasan kepraktisan dan hasil yang bagus menjadi alasan utama banyaknya pengguna jenis pewarna ini (Nugraheni, 2014).

2.3.2 Macam-macam Zat Warna

2.3.2.1 Pewarna alami (*natural color*)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 033 Tahun 2012, Pewarna alami adalah pewarna yang dibuat melalui proses ekstraksi, isolasi, atau derivatisasi dari tumbuhan, hewan, mineral atau sumber alami lain, termasuk pewarna identik alami.

Banyak warna cemerlang yang dipunyai oleh tanaman dan hewan dapat digunakan sebagai pewarna makanan. Beberapa pewarna alami ikut meyumbangkan nilai nutrisi (karotenoid, riboflavin, dan kobalamin), merupakan bumbu (kunir dan paprika) atau pemberi rasa (karamel) ke bahan olahannya (Cahyadi, 2012).

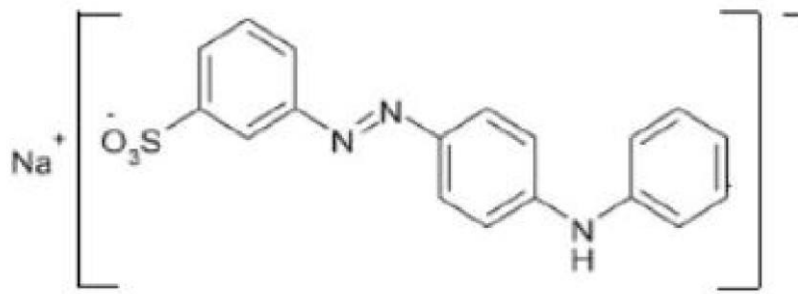
2.3.2.2 Pewarna sintetis (*synthetic color*)

Pewarna sintetis (*synthetic colour*) adalah pewarna yang diperoleh secara sintetis kimiawi (Permenkes No. 033 Tahun 2012). Pewarna sintetis berasal dari bahan-bahan kimia seperti *tartrazin* (kuning), *brilliant blue* (biru), *alulared* (merah). Pewarna sintetis mempunyai keuntungan yang nyata dibandingkan pewarna alami, karena mempunyai kekuatan mewarnai yang lebih kuat, lebih stabil, dan lebih murah (Tjiptaningdyah dan Sucahyo, 2017).

2.4 Methanyl Yellow

2.4.1 Definisi Methanyl Yellow

Methanyl yellow merupakan bahan pewarna sintetis berbentuk serbuk, berwarna kuning kecoklatan, zat pewarna ini umumnya digunakan sebagai pewarna pada tekstil, kertas, tinta, plastik, dan cat. Di Indonesia, zat pewarna *methanyl yellow* sering disalahgunakan untuk mewarnai produk-produk pangan seperti, kerupuk, mie, tahu, dan berbagai jajanan lainnya yang berwarna kuning mencolok (Bhernama, 2015).



Gambar 2.1 Rumus molekul *methanyl yellow* ($C_{18}H_{14}N_3O_3S$) (Bhernama, 2015)



Gambar 2.2 Pewarna *methanyl yellow* (Aprilya, 2018)

Methanyl yellow memiliki nama lain *tropaolin G*. Berat molekul 375, 391 g/mol. Rumus molekul $C_{18}H_{14}N_3O_3S$. *Methanyl yellow* dikategorikan pewarna sintetik yang dalam golongan azo. Pada umumnya, *methanyl yellow* atau pewarna sintesis azo lebih stabil dibandingkan dengan pewarna alami. Pewarna sintesis azo stabil dalam berbagai rentang seperti pemanasan, pH, dan tidak pudar jika terpapar cahaya dan oksigen. Kekurangan dari pewarna azo yaitu tidak larut dalam minyak atau lemak. Tetapi, jika pewarna azo digabungkan dengan molekul yang larut dalam minyak atau lemak dan didispersikan dalam wujud partikel halus, maka minyak atau lemak akan terwarnai (BPOM, 2014).

Ciri-ciri makanan yang mengandung pewarna *methanyl yellow* antara lain makanan berwarna kuning mencolok dan cenderung berpendar serta banyak memberikan titik-titik warna karena tidak homogen (Florentina, 2014).

2.4.2 Sifat Kimia *Methanyl Yellow*

Methanyl yellow merupakan pewarna dengan golongan (azo, amin, aromatik, sulfonat). Dapat larut dalam air dan alkohol, cukup larut dalam: benzen; eter, dan sedikit larut dalam aseton. *Methanyl yellow* memiliki titik leleh >3000C, titik lebur 390°C. Kelarutan dalam air 5-10 g/100 mL pada suhu 24°C, panjang gelombang maksimum pada 485 nm. Senyawa ini memiliki berat molekul 452,37, bentuk fisik serbuk/padat, berwarna kuning kecoklatan (Aritonang, 2012).

Pewarna ini memiliki beberapa nama sinonim, yaitu *Acidic metanil yellow*, *Acid yellow 36*, *Brazilian metanil yellow*, *C.I.13065*, *C.I. Acid yellow 36*, *C.I. Acid yellow 36 monosodium salt*, *Metanil yellow O*, *Diacid metanil yellow*, *Eniacid metanil yellow GN*, *R-3230*, *R-3240*, *56822*, dan *56827* (Alsuhendra & Ridawati, 2013). *Methanyl yellow* memiliki gugus kromofor, yaitu gugus azo (-N=N-) yang menjadikannya zat warna komersial serbaguna sehingga diaplikasikan sekitar 70% dalam industri di seluruh dunia (Benkhaya dkk, 2017). Adsorpsi larutan *methanyl yellow* dipengaruhi oleh pH karena pewarna *methanyl yellow* memiliki gugus sulfonat dan menunjukkan sifat anionik dalam suasana asam (Zein, 2019). *Methanyl yellow* merupakan salah satu zat yang dapat dianalisis dengan Spektrofotometri UV-Visible karena *methanyl yellow* termasuk senyawa atau molekul yang memberikan warna akibat adanya gugus kromofor, sehingga dilakukan pemeriksaan kuantitatif sampel dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Visible (Ridwan 2013).

2.4.3 Dampak *Methanyl Yellow* pada Kesehatan

Bahan untuk membuat *methanyl yellow* adalah dari asam metanilat dan difenilamin. Bahan-bahan tersebut bersifat toksik, sehingga apabila masuk ke dalam tubuh manusia dalam waktu lama, maka akan terjadi gangguan pada kesehatan, seperti timbulnya tumor dalam jaringan hati, kandung kemih, saluran pencernaan, atau jaringan kulit (Alsuhendra & Ridawati, 2013). Efek zat warna *methanyl yellow* adalah bersifat karsinogenik, zat warna ini dapat

merusak hati pada binatang percobaan, berbahaya pada anak kecil yang hypersensitif dan dapat mengakibatkan gejala-gejala akut seperti kulit menjadi merah, meradang, bengkak, timbul noda-noda ungu pada kulit, pandangan menjadi kabur pada penderita asma dan alergi lainnya (Aritonang, 2012).

Apabila *methanyl yellow* terhirup, mengenai kulit, mengenai mata, apalagi tertelan, maka efek negatif akan timbul pada tempat-tempat masuknya tadi. Efek negatif tersebut dapat berupa iritasi pada saluran pernapasan, iritasi pada kulit, iritasi pada mata, dan bahaya kanker pada kandungan dan saluran kemih. Jika *methanyl yellow* tertelan, maka gejala yang akan timbul antara lain mual, muntah, sakit perut, diare, panas, rasa tidak enak, dan tekanan darah rendah. *methanyl yellow* juga bertindak sebagai agen pencetus tumor (Alsuhendra & Ridawati, 2013).

1.5 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi merupakan suatu metode yang digunakan untuk memisahkan campuran komponen. Pemisahan campuran komponen tersebut didasarkan pada distribusi komponen pada fase gerak dan fase diamnya. Kromatografi lapis tipis biasanya digunakan untuk tujuan analisis kualitatif, analisis kuantitatif dan analisis preparatif. Suatu sistem KLT terdiri dari fase diam dan fase gerak (Jayanti dkk, 2015).

KLT secara luas digunakan dalam laboratorium, teknik ini mirip dengan kromatografi kertas. Namun pada KLT menggunakan fase diam dari lapisan adsorbent seperti silica gel, alumina, selulosa, atau juga substansi inert. Dibandingkan dengan kromatografi kertas, ini memiliki keunggulan pemisahan lebih cepat, pemisahan yang lebih baik, dan pilihan antara adsorben yang berbeda. KLT adalah salah satu alat yang paling berguna untuk mengikuti kemajuan reaksi kimia organik dan untuk pengujian kemurnian senyawa organik dalam fitokimia dan Bioteknologi. Seperti semua metode kromatografi, KLT mengambil keuntungan dari afinitas yang berbeda dari analit dengan fase gerak dan fase diam untuk mencapai pemisahan campuran dari molekul organik (Kumar et al, 2013).

Plat KLT dapat berupa lembaran kaca, logam atau plastik yang dilapisi dengan lapisan tipis adsorben padat (silica gel atau alumina). Sebagian kecil campuran yang akan dianalisis ditotolkan dekat bagian bawah plat. Plat KLT kemudian ditempatkan didasar chamber (ruang mengembang) sehingga hanya bagian paling bawah plat yang berada dalam cairan. Cairan ini, atau eluen, adalah fase gerak, dan perlahan-lahan naik ke atas plat KLT dengan aksi kapiler (Kumar et al, 2013).

2.6 Spektrofotometri UV-Vis

2.6.1 Definisi Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri merupakan alat yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis suatu jalur larutan dengan menggunakan monokromator sistem prisma atau kisi difraksi dan detektor fotosel. Spektrofotometer terdiri dari spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi gelombang (Bhernama, 2015). Spektrofotometri banyak menggunakan energi elektronik dalam menganalisis molekul, oleh karena itu spektrofotometri UV-Vis banyak digunakan untuk uji kuantitatif dibandingkan uji kualitatif. Wujud sampel yang dapat dianalisis spektrofotometer UV-Vis yaitu berupa larutan, gas, atau uap. Yang perlu diperhatikan jika sampel yang berwujud larutan perlu yaitu (Noviyanto, 2020):

1. Pelarut yang digunakan tidak boleh berwarna dan tidak boleh terdapat sistem ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya.
2. Tidak boleh memiliki interaksi terhadap molekul senyawa yang sedang dianalisis.
3. Memiliki kemurnian yang tinggi untuk analisis.

Pelarut yang umumnya dipakai dalam analisis daerah ultraviolet ini yaitu metanol, kloroform, aseton, diklorometan, etanol 95%, benzene,

aquadest, karbon, tetraklorida, dioksan, etil eter, dan lain-lain. Pelarut-pelarut yang dapat dipakai dalam metode spektrofotometri harus bisa melarutkan cuplikan dan dapat mentransmisikan radiasi dengan panjang gelombang tertentu (Noviyanto, 2020).

2.6.2 Komponen-Komponen Pokok Spektrofotometri UV-Vis

Komponen-komponen pokok Spektrofotometri UV-Vis yang perlu diketahui yaitu:

- a. Sumber radiasi berfungsi memberikan energi radiasi pada daerah panjang gelombang yang tepat untuk pengukuran dan mempertahankan intensitas sinar yang tetap pada pengukuran. Sumber radiasi untuk spektrofotometer UV-Vis adalah lampu hidrogen atau deuterium dan lampu filamen. Lampu hidrogen digunakan untuk mendapatkan radiasi di daerah ultraviolet sampai 350 nm.
- b. Lampu filamen digunakan untuk daerah sinar tampak sampai inframerah dekat dengan panjang gelombang 350 nm sampai sekitar 250 nm.
- c. Monokromator berfungsi menghasilkan radiasi monokromatis yang diperoleh dilewatkan melalui kuvet yang berisi sampel dan blanko secara bersamaan dengan bantuan cermin berputar.
- d. Sel atau kuvet adalah tempat bahan yang akan diukur serapannya, Kuvet harus dibuat dari bahan yang tidak menyerap radiasi pada daerah yang digunakan, umumnya terbuat dari kaca tembus sinar tetapi bisa pula terbuat dari plastik. Sel yang terbuat dari kuarsa baik untuk spektroskopi UV-Vis. Kuvet dari bahan kaca silika biasa tidak dapat digunakan untuk spektroskopi ultraviolet karena bahan kaca dapat menyerap ultraviolet.
- e. Fotosel berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan zat dan mengubahnya menjadi energi listrik yang kemudian akan disampaikan ke detektor.
- f. Detektor adalah material yang dapat menyerap energi dari foton dan mengubahnya dalam bentuk lain, yaitu energi listrik.
- g. Display atau tampilan mengubah sinar listrik dari detektor menjadi pembacaan yang berupa meter atau angka yang sesuai dengan hasil yang dianalisis (Warono, 2013).

2.6.3 Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis

Apabila cahaya monokromatik melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut diserap (I), sebagian cahaya dipantulkan (I_r), dan sebagian lagi dipancarkan (I_t). Adapun yang melandasi pengukuran spektrofotometer ini dalam penggunaannya yaitu hukum Lambert-Beer yaitu bila suatu cahaya monokromatis dilewatkan melalui suatu media yang transparan, maka intensitas cahaya yang ditransmisikan sebanding dengan tebal dan kepekaan media larutan yang digunakan berdasarkan persamaan berikut (Yantinastuti dan Syamsul, 2016)

$$A = \log I_0/I = a \cdot b \cdot c = \epsilon \cdot b \cdot c \quad (2.1)$$

Keterangan:

A = absorban

I_0 = intensitas sinar yang sebelum melalui sampel

I = intensitas sinar yang sesudah melalui sampel

a = absorptivitas ($\text{g}^{-1} \text{cm}^{-1}$)

ϵ = ekstensi atau absorptivitas molar ($\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)

b = lebar sel yang dilewati oleh sinar (cm)

c = konsentrasi (mol/L)

2.6.4 Kelebihan Dan Kekurangan Spektrofotometri UV-Vis

2.6.4.1 Kelebihan

1. Spektrofotometri UV-Vis memiliki kelebihan yaitu panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih terseleksi, caranya sederhana, dapat menganalisa larutan dengan konsentrasi yang sangat kecil (Padmaningrum & Marwati, 2015).
2. Menyediakan metode sederhana untuk menentukan jumlah zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat sehingga angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya, 2013).

2.6.4.2 Kekurangan

1. Spektrofotometer UV-Vis hanya dapat dipakai pada daerah ultraviolet yang panjang gelombangnya lebih dari 185 nm, absorpsi dipengaruhi oleh pH larutan suhu dan adanya zat pengganggu dan kebersihan dari kuvet, dan sinar yang dipakai harus monokromatis (Padmaningrum & Marwati, 2015).
2. Senyawa yang akan dianalisa harus memiliki gugus kromofon (gugus pembawa warna), dan memiliki ikatan rangkap terkonjugasi serta mempunyai panjang gelombang yang terletak pada daerah ultraviolet atau visible. Selain itu, hasil absorbansi yang terukur dapat dipengaruhi oleh pH larutan, suhu, adanya zat pengganggu dan kebersihan dari kuvet (Ayu & Sugiarso, 2016).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia STIKES Dirgahayu Samarinda yang berlangsung Juli 2023.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Lampu UV 254 nm, spektrofotometri UV-Vis (Bel Photonics UV-M51®), timbangan analitik (Fujitsu®), *chamber* (Camag®), *waterbath*, labu ukur 100 ml (Pyrex®), labu ukur 25 ml (Pyrex®), labu ukur 10 ml (Pyrex®), erlenmeyer (Pyrex®), gelas kimia 100 ml (pyrex®), pipet tetes, corong (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), batang pengaduk, pipa kapiler, kuvet, dan oven (Mettler®),

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain 10 sampel tahu kuning yang diambil secara acak, *methanyl yellow* pro analisis, aquades, asam asetat (Merck®), etanol pro analisis (Merck®), plat silika gel 60 F254 (Merck®), n-butanol (Merck®), aluminium foil, kertas saring (Whatman ®), aquadest.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yaitu dengan menguji sampel tahu kuning secara kualitatif dan kuantitatif. Uji kuantitatif dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya zat warna *methanyl yellow*. Kemudian sampel tahu kuning diuji secara kuantitatif agar mengetahui kadar zat warna *methanyl yellow* yang terkandung dalam sampel.

3.3.2 Definisi Operasional

1. Tahu kuning untuk percobaan yang diperoleh dari Pasar di kota Samarinda yang diduga terdapat *methanyl yellow* didalamnya.

2. Uji kualitatif adalah metode untuk menganalisis apakah kandungan *methanyl yellow* atau tidak di sampel tahu kuning dengan kromatografi Terpadat lapis tipis.
3. Uji kuantitatif adalah metode untuk menganalisis kadar dari *methanyl yellow* yang terdapat dalam tahu kuning dengan spektrofotometri UV-Visible.

3.3.3 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahu kuning yang beredar di Kecamatan Samarinda Ulu. Kemudian dilakukan penetapan kriteria sampel yang akan dipilih yaitu tahu yang memiliki warna kuning yang mencolok dan warna terlihat tidak homogen.

3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *simple random sampling* yaitu dengan mengambil 10 sampel tahu kuning secara acak yang beredar di Kecamatan Samarinda Ulu. Tahu kuning yang diambil berwarna kuning mencolok dan dari produsen atau merk yang berbeda.

3.3.5 Teknik Pengumpulan Data

1. Data primer

Pengumpulan data diperoleh dengan observasi langsung ke Kecamatan Samarinda Ulu kemudian diuji di laboratorium STIKES Dirgahayu Samarinda dengan metode kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri UV- Vis untuk mengetahui keberadaan kandungan *methanyl yellow* pada sampel tahu kuning tersebut.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari jurnal, buku, dan literatur-literatur yang mendukung dan berkaitan sebagai acuan dalam pembuatan rancangan penelitian.

3.3.6 Teknik Analisis Data

Data yang akan disajikan dalam bentuk bentuk tabel, grafik, pembahasan. Hasil penelitian uji kualitatif berupa warna spot noda di lempeng KLT baik dari sampel maupun standar nilai panjang noda dan *Methanyl yellow*. Nilai harga R_f diketahui dari rumus penentuan harga R_f .

Hasil penelitian uji kuantitatif berupa nilai absorbansi dari sampel dan larutan baku *methanyl yellow*. Kadar sampel dapat diketahui dari hasil perhitungan kurva baku yang diperoleh dari $y = bx + a$, dimana y merupakan nilai absorbansi dan x adalah kadar terukur. Kemudian untuk mengetahui kadar *methanyl yellow* dihitung dengan menggunakan persamaan

$$\text{Kadar} = \frac{C \times V \times fp}{W} \quad (3.1)$$

Keterangan:

C = Konsentrasi

V = Volume total sampel (L)

Fp = Faktor Pengenceran

W = Berat Sampel (kg)

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Uji kualitatif

1. Pembuatan larutan fase gerak

Fase gerak dibuat dari campuran n-butanol, asam asetat dan aquadest (4:5:1). Kemudian larutan fase gerak tersebut dimasukkan dalam chamber dan tutup lalu diamkan eluen menjadi jenuh (kertas saring yang dimasukan kedalam chamber telah basah sepenuhnya) (Lubis, 2014).

2. Pembuatan larutan baku *methanyl yellow*

Timbang 10 mg pewarna *methanyl yellow* kemudian masukan kedalam labu ukur 100 ml, kemudian tambahkan etanol sampai garis tanda batas (Lubis, 2014).

3. Pembuatan Larutan Sampel

Timbang sampel 1 g sampel ditambahkan 10 ml etanol, lalu panaskan pada penangas air pada suhu 80-85°C selama 10 menit, kemudian disaring dan ditambahkan 4 tetes HCL 1 N

4. Identifikasi Sampel dengan KLT

Plat KLT berukuran 10 x 10 cm diaktifkan dengan cara dipanaskan didalam oven pada suhu 100°C selama 30 menit kemudian tandai

tempat penotolan/garis batas bawah berjarak 1 cm dari pinggir bawah plat 1,5 cm dari pinggir bagian atas plat dan buat batas untuk penotolan pada plat KLT jarak antar noda adalah 1,5 cm. Ditotolkan larutan sampel dan larutan uji di plat KLT dengan pipa kapiler, kemudian plat dibiarkan beberapa saat hingga mongering, plat KLT yang telah ditotol, dimasukkan ke dalam *chamber* yang sudah berisi fase gerak yang telah dijenuhkan, plat dibiarkan hingga terelusi sempurna, kemudian diangkat dan dikeringkan pada suhu ruang. Setelah plat KLT kering lalu diamati di bawah sinar UV 254 nm, warna secara visual dan warna di bawah sinar lampu ultraviolet diamati, jika secara visual noda berwarna kuning dan di bawah sinar lampu ultraviolet berfluoresensi kuning, hal ini menunjukkan bahwa sampel positif mengandung zat warna *methanyl yellow* (Elfasyari, 2020), kemudian hitung nilai Rf. Hasil Rf dari sampel dibandingkan dengan nilai Rf dari standar *methanyl yellow*.

3.4.2 Uji kuantitatif

1. Pembuatan larutan baku 100 ppm

Ditimbang 10 mg pewarna *methanyl yellow* dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, didalam labu ukur ditambahkan etanol secukupnya dan dikocok hingga homogen. Kemudian larutan dicukupkan dengan etanol hingga garis tanda kemudian dihomogenkan (Lubis, 2014).

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Dipipet 1 ml larutan *methanyl yellow* menggunakan pipet volum dan dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml kemudian ditambahkan etanol sampai batas, hingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 10 ppm. Diukur serapan maksimum pada panjang gelombang 390-450 nm (Lubis, 2014).

3. Penentuan Kurva Kalibrasi

Dari larutan *methanyl yellow* dipipet sebanyak 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml; 2,5 ml; 3 ml; 3,5 ml; 4 ml; 4,5 ml; dan 5 ml dengan menggunakan pipet volum dan dimasukkan ke labu ukur 10 ml, kemudian diencerkan dengan etanol hingga batas untuk mendapatkan

konsentari yang bervariasi yaitu 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm dan 35 ppm, 40 ppm, 45 ppm dan 50 ppm. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh (Lubis, 2014).

4. Penetapan kadar sampel

Ditimbang sebanyak 1 g sampel, kemudian ditambahkan etanol campuran bahan larutkan di atas penangas air pada suhu 80-85°C. Kemudian ekstrak etanol dipisahkan dengan kertas saring dan dimasukkan filtrat ke dalam labu ukur 25 ml, dihomogenkan dengan sedikit etanol, dan ditambahkan kembali sampai dengan tanda batas (Lubis, 2014), kemudian dilakukan pengenceran larutan dengan mengambil 5 ml larutan sampel kemudian dimasukan ke dalam labu ukur 10 ml, ditambahkan etanol sampai tanda batas (Lubis, 2014). Diambil larutan uji yang telah encerkan, dimasukkan ke dalam kuvet kemudian dimasukkan ke alat spektrofotometri UV-Vis dan diukur pada panjang gelombang maksimum yang sudah diperoleh. Sedangkan sebagai blangko digunakan etanol (Lubis, 2014).

3.4.3 Validasi Metode

1. Uji Presisi

Uji presisi suatu metode analisis merupakan kedekatan antara data yang satu dengan data yang lain dari suatu deret pengukuran yang dilakukan dengan cara yang sama. Uji presisi dilakukan dengan cara mengukur absorbansi larutan baku *methanyl yellow* pada konsentrasi yang sama dengan replikasi sebanyak tiga kali. Hasil serapan tersebut digunakan untuk menghitung harga SD (Standar Deviasi) dan RSD (Relatif Standar Deviasi) dengan rumus :

$$SD = \frac{\sqrt{\sum(x-x)^2}}{n-1} \quad (3.2)$$

$$\%RSD = \frac{SD}{x} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan :

SD : standar deviasi

\bar{x} : nilai rata-rata

RSD : relatif standar deviasi

Semakin kecil simpangan relatif maka semakin tinggi ketelitian yang diberikan. Semakin kecil kadar zat yang dianalisis dan semakin panjang tahapan prosedur metode analisis akan semakin besar harga simpangan relatifnya. Kriteria ketelitian yaitu jika metode memberikan simpangan baku relatif atau koefisien variasi 2% atau kurang. (Lubis, 2014).

2. Uji Akurasi

Akurasi adalah kedekatan hasil analisis dengan nilai yang sebenarnya, akurasi merupakan ukuran kebalikan dari suatu kesalahan analisis, semakin besar ketepatan maka semakin kecil kesalahannya. Uji akurasi menggunakan parameter % perolehan kembali. Uji perolehan kembali dilakukan dengan menambahkan larutan baku *methanyl yellow* 10 ppm, 20 ppm dan 30 ppm ke dalam sampel kemudian dianalisis dengan perlakuan yang sama seperti pada sampel (Lubis, 2014). Nilai perolehan kembali dihitung dengan cara membandingkan konsentrasi yang diperoleh dan konsentrasi sebenarnya dan dikalikan 100%.

$$\% \text{ recovery} = \frac{\text{konsentrasi spiking} - \text{konsentrasi sampel}}{\text{konsentrasi sampel}} \times 100\% \quad (3.3)$$

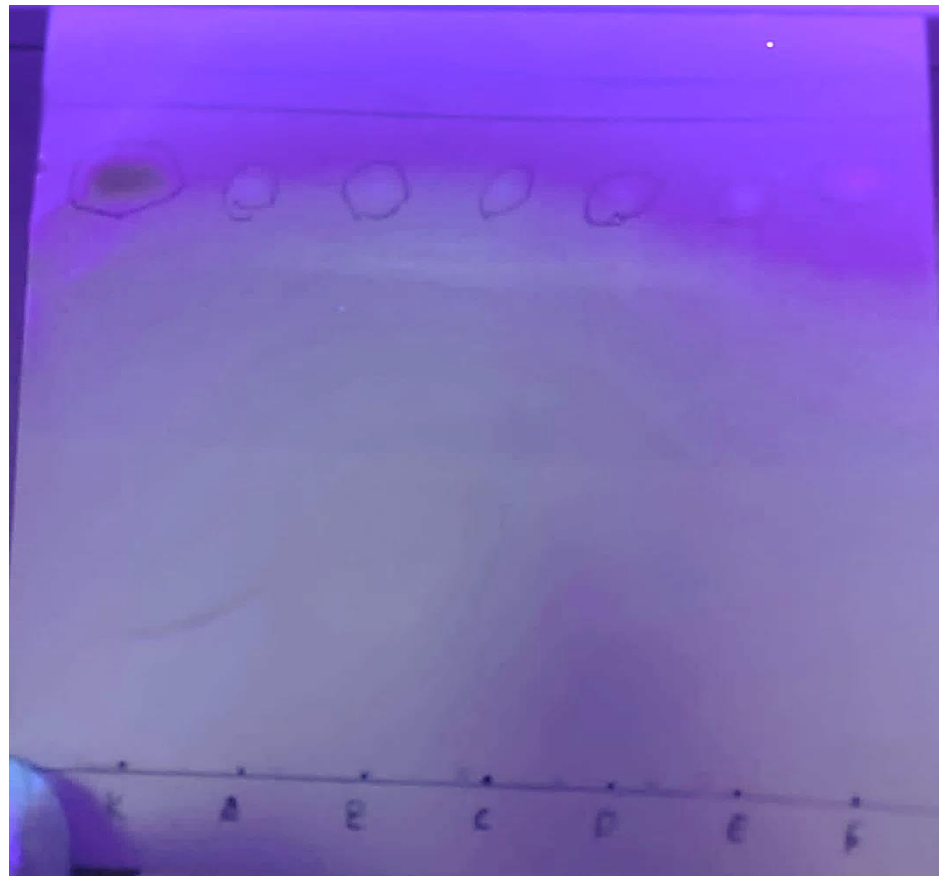
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

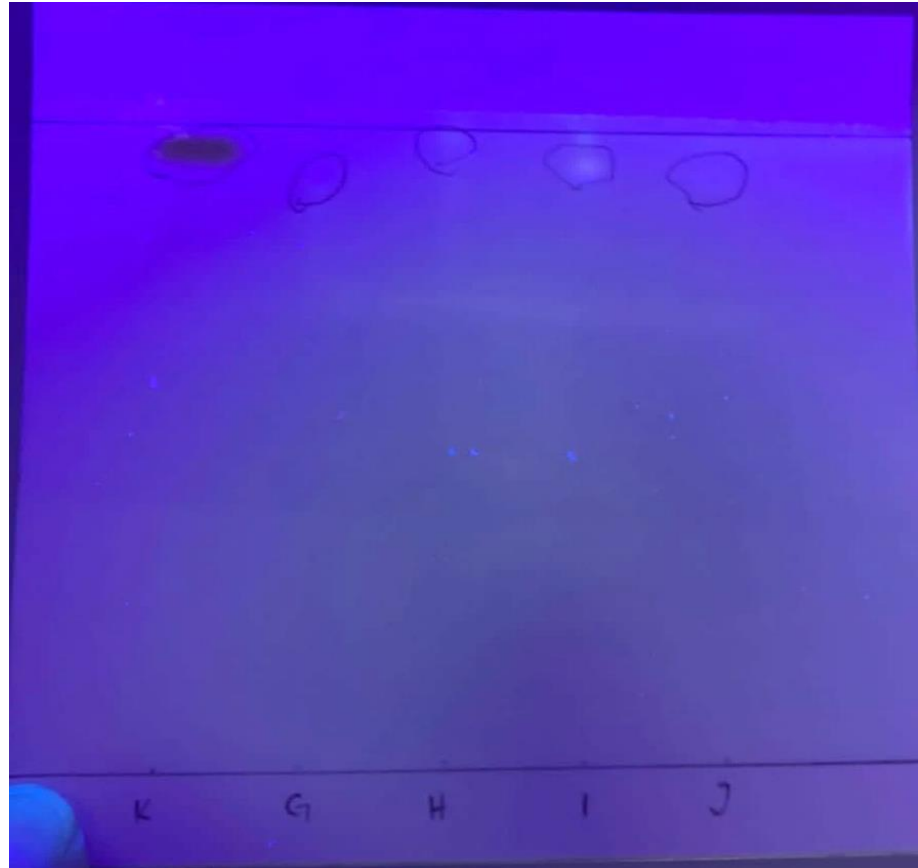
4.1.1 Hasil Analisis Kualitatif

4.1.1.1 Analisis Kualitatif *Methanyl Yellow* Dengan Metode KLT

Telah dilakukan uji kromatografi lapis tipis pada 10 sampel tahu kuning yang beredar di Kecamatan Samarinda Ulu dan diperoleh hasil dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2



Gambar 4.1 Penampakan lempeng KLT sampel A-F



Gambar 4.2 Penampakan lempeng KLT sampel G-J

4.1.1.2 Penentuan nilai R_f larutan baku dan sampel

Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis. Eluen yang digunakan yaitu campuran n-butanol, asam asetat dan aquadest (4:5:1). Berdasarkan hasil pemeriksaan diperoleh nilai R_f , yaitu pada Table 4.1

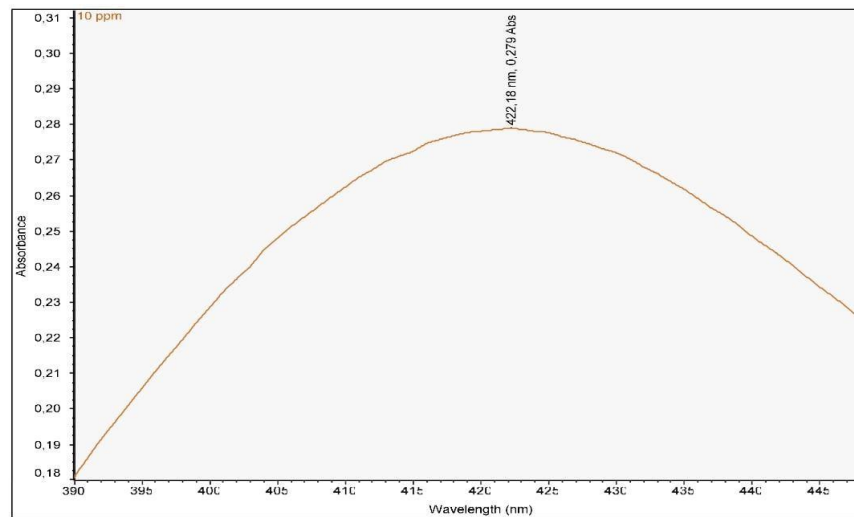
Tabel 4.1 Penentuan Nilai Rf Larutan Baku Dan Sampel

Table Nilai Harga Rf Larutan Baku dan Sampel			
Sampel	Rf	Warna Bercak	Keterangan
Baku	0,946	Ungu tua	Positif
A	-	Putih	Negatif
B	-	Putih	Negatif
C	-	Putih	Negatif
D	-	Putih	Negatif
E	-	Putih	Negatif
F	-	Putih	Negatif
G	-	Putih	Negatif
H	-	Putih	Negatif
I	-	Putih	Negatif
J	-	Putih	Negatif

4.1.2 Hasil Analisis Kuantitatif

4.1.2.1 Hasil Penentuan Panjang Gelombang

Berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum terhadap larutan baku *methanyl yellow*, hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 4.3



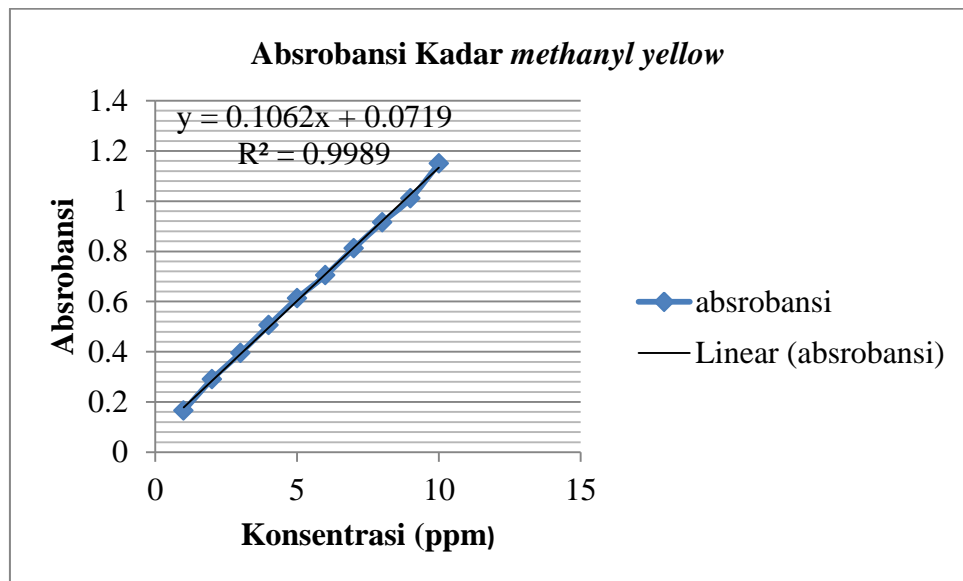
Gambar 4.3 Panjang gelombang standar *methanyl yellow* dengan konsentrasi 10 ppm

4.1.2.2 Hasil Penentuan Kurva Baku Standar

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi terhadap larutan baku *methanyl yellow*, hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Nilai absorbansi larutan baku *methanyl yellow*

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
5 ppm	0.165
10 ppm	0.29
15 ppm	0.395
20 ppm	0.505
25 ppm	0.612
30 ppm	0.705
35 ppm	0.812
40 ppm	0.915
45 ppm	1.010
50 ppm	1.150



Gambar 4.4 Kurva kalibrasi *methanyl yellow*

4.1.2.3 Hasil Penentuan Absorbansi Sampel

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan kadar sampel dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Kadar absorbansi sampel tahu kuning

Sampel	Replikasi (R)	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata (ppm)
A	R1	0,749	6,375	6,378
	R2	0,749	6,375	
	R3	0,750	6,385	
B	R1	1,121	9,878	9,878
	R2	1,121	9,878	
	R3	1,121	9,878	
C	R1	0,686	5,782	5,782
	R2	0,686	5,782	
	R3	0,686	5,782	
D	R1	0,179	1,008	1,011
	R2	0,180	1,017	
	R3	0,179	1,008	
E	R1	0,649	5,434	5,434
	R2	0,649	5,434	
	R3	0,649	5,434	
F	R1	0,202	1,225	1,228
	R2	0,203	1,234	
	R3	0,202	1,225	
G	R1	0,197	1,177	1,180
	R2	0,197	1,177	
	R3	0,198	1,187	
H	R1	0,465	3,708	3,708
	R2	0,465	3,708	
	R3	0,466	3,710	
I	R1	0,454	3,597	3,600
	R2	0,455	3,607	
	R3	0,454	3,597	
J	R1	0,438	3,447	3,447
	R2	0,438	3,447	
	R3	0,438	3,447	

4.1.3 Parameter Validasi

4.1.3.1 Hasi Uji Presisi

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan uji presisi pada semua sampel dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Uji Presisi

Sampel	Konsentrasi (ppm)	SD	RSD (%)
A	6,378	0,002	0,031 %
B	9,878	0	0
C	5,782	0	0
Rata-rata		0,0006	0,010%

4.1.3.2 Hasil Uji Akurasi

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan uji akurasi pada semua sampel dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil absorbansi spiking

Sampel	Absorbansi Sampel	Penambahan larutan standar (mL)	Absorbansi Spiking
A			
10 ppm		1,594	1,059
20 ppm	0,749	0,797	1,066
30 ppm		0,531	1,070

Tabel 4.6 Hasil perolehan kembali

Sampel	Konsentrasi (ppm)	% recovery
A		
10 ppm	9,293	91,4%
20 ppm	9,360	93,4%
30 ppm	9,398	94,7%
Rata-rata	9,350	93,166%

4.2 Pembahasan

Methanyl Yellow merupakan zat warna sintetis yang membahayakan kesehatan sehingga penggunaannya tidak diizinkan. Hal tersebut ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 239/Menkes/Per/V/85 tentang zat warna tertentu yang dinyatakan sebagai bahan berbahaya dalam obat, kosmetika dan makanan. Namun beberapa produsen makanan dan minuman masih menggunakan zat warna sintetis yang dilarang tersebut untuk produknya dengan alasan zat warna tersebut memiliki warna yang cerah, praktis digunakan, harganya relatif murah, serta tersedia dalam kemasan kecil di pasaran sehingga memungkinkan masyarakat tingkat bawah untuk membelinya. Salah satu produk pangan yang dicurigai mengandung pewarna *methanyl yellow* adalah tahu kuning. Indikasi ini dilandasi pada perbedaan warna kuning yang bervariasi dan mencolok pada tahu kuning yang beredar di pasaran.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya kadar *methanyl yellow* yang terkandung dalam sampel tahu kuning yang beredar di kecamatan samarinda ulu. Dalam penelitian ini tahap analisis dimulai dengan melakukan uji kualitatif menggunakan metode KLT (Kromatografi Lapis Tipis) yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan *methanyl yellow* dalam tahu kuning. selanjutnya dilakukan uji kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui berapa banyaknya kadar *methanyl yellow* yang terkandung dalam sampel tahu kuning, langkah pertama dalam uji kuantitatif ini adalah dilakukannya penentuan panjang gelombang maksimum, setelah itu dilakukan penetapan kadar *methanyl yellow* dalam tahu kuning dan parameter validasi.

4.2.1 Analisis Kualitatif

Pada penelitian ini analisis zat warna *methanyl yellow* pada tahu kuning di kecamatan samarinda ulu menggunakan analisis kualitatif menggunakan metode kromatografi lapis tipis. Sampel yang digunakan untuk analisis ini adalah sebanyak 10 sampel tahu kuning yang diambil secara acak dari pedagang sayur-sayuran yang menjual tahu kuning. Sampel yang telah terkumpul kemudian dilakukan uji kualitatif dengan

metode KLT digunakan untuk memastikan apakah sampel tahu kuning mengandung atau tidaknya *methanyl yellow* dengan cara membandingkan sampel dengan standar *methanyl yellow* yang diperoleh. Metode ini sederhana, cepat dalam pemisahan dan sensitif.

Sebelum dilakukan uji analisis secara kualitatif, harus dilakukan terlebih dahulu pembuatan larutan eluen yang berguna sebagai pelarut. Larutan eluen berfungsi agar terjadi elusi pada fase gerak di mana fase gerak merupakan campuran pelarut organik dengan air. Pemilihan pelarut organik ini sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pemisahan. Pendekatan polaritas adalah yang paling sesuai untuk pemilihan pelarut. Senyawa polar akan lebih mudah terelusi oleh fase gerak yang bersifat polar dari pada fase gerak yang non polar. Sebaliknya, senyawa non polar lebih mudah terelusi oleh fase gerak non polar dari pada fase gerak yang polar. Fase gerak yang digunakan pada penelitian ini berupa n-butanol : asam asetat : *aquadest* dengan perbandingan 4 : 5 : 1, campuran fase gerak yang digunakan ini bersifat polar dan fase gerak ini berfungsi untuk membawa noda-noda dari larutan baku dan sampel sehingga bisa dihitung faktor retensi (R_f -nya).

Sebelum lempeng KLT dielusi, lempeng diaktifkan dengan cara dipanaskan dalam oven pada suhu 100°C selama 30 menit untuk melepaskan molekul-molekul air yang menempati pusat-pusat serapan dari penyerapan, sehingga pada proses elusi lempeng tersebut dapat menyerap dan berikatan dengan sampel kemudian larutan baku dan larutan sampel masing-masing ditotolkan pada lempeng KLT dengan menggunakan pipa kapiler dan dielusi, jarak kira-kira yang ditotolkan adalah 1,0 cm dari ujung bawah plat kromatografi lapis tipis dan 1,5 cm dari atas plat kromatografi lapis tipis. Hal ini bertujuan supaya pada saat dielusi, bercak noda yang naik dapat dilihat dengan jelas dan tidak tercampur satu sama lain, lempeng yang telah ditotolkan dielusi dalam *chamber*. Setelah plat KLT kering lalu diamati di bawah sinar UV 254 nm, warna secara visual dan warna di bawah sinar lampu ultraviolet diamati, jika secara visual noda berwarna kuning dan di bawah sinar

lampu ultraviolet berfluoresensi kuning kecoklatan, hal ini menunjukkan bahwa sampel positif mengandung zat warna *methanyl yellow* (Elfasyari, 2020), kemudian hitung nilai Rf. Hasil Rf dari sampel dibandingkan dengan nilai Rf dari standar *methanyl yellow*. Pada penelitian ini saat pembuatan larutan sampel penambahkan etanol digunakan sebagai pelarut, kemudian penambahkan HCL 1 N digunakan untuk memunculkan warna ungu hingga kuning kecoklatan jika sampel mengandung *methanyl yellow* setelah itu dilakukan pembuatan larutan baku *methanyl yellow* yang akan digunakan sebagai kontrol positif pada plat KLT (Lubis, 2014).

Hasil identifikasi warna *methanyl yellow* pada tahu kuning dengan metode kromatografi lapis tipis, pada larutan baku *methanyl yellow* menghasilkan warna secara visual berwarna kuning dan jika di lihat di bawah sinar UV 254 nm dan UV 366 nm berfluoresensi kuning kecoklatan, dengan tinggi bercak pada lempeng 7,1 cm dan tinggi eluen 7,5 cm dan nilai Rf yang diperoleh yaitu 0,946. Untuk ke 10 sampel tahu kuning tidak menunjukkan bercak yang sama dengan bercak baku *methanyl yellow* dan menunjukkan adanya noda pada plat KLT dengan bercak berwarna putih, sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam 10 sampel tahu kuning yang telah diuji menggunakan metode kromatografi lapis tipis tidak terdapatnya pewarna *methanyl yellow*.

4.2.2 Analisis Kuantitatif

Methanyl Yellow sebenarnya merupakan pewarna berbahaya yang sama sekali tidak diperbolehkan pada produk pangan. Namun untuk mengetahui konsentrasi metanil yellow, analisis dilanjutkan dengan menggunakan metode kuantitatif spektrofotometri Uv-Vis. Metode kuantitatif menggunakan spektrofotometri Uv-Vis bertujuan untuk mengetahui konsentrasi pewarna *methanyl yellow*. Uji Spektrofotometri UV-Vis *methanyl yellow* terdiri dari pengukuran panjang gelombang maksimum, pembuatan kurva baku standar, pembacaan absorbansi sampel, dan perhitungan kadar. Pengukuran panjang gelombang maksimum (λ_{max}) dilakukan untuk menentukan panjang gelombang

maksimum dari baku standar *methanyl yellow*. Setiap senyawa memiliki spektrum UV-Vis yang khas dan unik yang dapat digunakan untuk identifikasi (Wenzel, 2022).

Panjang gelombang maksimum merupakan panjang gelombang dimana serapan zat terhadap sinar diperoleh nilai absorbansi yang maksimum. Menurut (Rohman, 2008) ada beberapa alasan mengapa harus menggunakan panjang gelombang maksimum adalah sebagai berikut : (1) Pada panjang gelombang maksimum, kepekaannya juga maksimum karena pada panjang gelombang maksimum tersebut, perubahan absorbansi untuk setiap satuan adalah yang terbesar; (2) Disekitar panjang gelombang maksimum, bentuk kurva absorbansi datar dan pada kondisi tersebut hukum Lambert-Beer akan terpenuhi; (3) Jika dilakukan pengukuran ulang maka kesalahan yang disebabkan oleh pemasangan ulang panjang gelombang akan kecil sekali ketika digunakan panjang gelombang maksimum. Pada penelitian ini didapat panjang gelombang maksimum adalah 422 nm dengan absorbansi 0,279, sehingga nilai panjang gelombang maksimum tidak terlalu jauh berbeda dengan literatur yaitu 400 nm dan masih dalam *range* standar panjang gelombang maksimum *methanyl yellow* yaitu 390-450 nm.

Tahap selanjutnya dalam analisis kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis adalah pembuatan kurva baku. Kurva baku diperlukan untuk menghitung kadar *methanyl yellow* pada sampel. Konsentrasi yang digunakan dalam pembuatan kurva baku ini adalah 5 ppm; 10 ppm; 15 ppm; 20 ppm; 25 ppm; 30 ppm; 35 ppm; 40 ppm; 45 ppm dan 50 ppm. Larutan seri diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh yaitu 422 nm. Dibuat kurva baku standar *methanyl yellow* yang menyatakan hubungan antara konsentrasi sebagai sumbu x dan absorbansi sebagai sumbu y. Persamaan kurva baku yang diperoleh yaitu $y = 0,1062x - 0,0719$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9989. Nilai R^2 menunjukkan bahwa konsentrasi *methanyl yellow* berpengaruh terhadap absorbansi sebesar 99,89%. Sehingga nilai R^2 penelitian ini sama dengan kurva

baku standar yang dibuat oleh Nathet *et al.* (2013), yang memiliki nilai R^2 sebesar 0.998. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Padmaningrum dan Marwati 2015) yang menyatakan bahwa korelasi dinyatakan sangat kuat jika nilai R^2 yang diperoleh di atas 0,9 tetapi kurang dari 1,0 (Padmaningrum & Marwati, 2015).

Dilakukan juga metode spektrofotometri UV-Vis pada 10 sampel tahu kuning meskipun telah diuji melalui metode kromatografi lapis tipis tidak teridentifikasi adanya zat warna *methanyl yellow*, namun untuk melihat panjang gelombang yang dihasilkan setiap sampel bersama nilai absorbansinya dapat dilihat pada Tabel 4.3

Meskipun tidak teridentifikasi adanya zat pewarna *methanyl yellow* pada 10 sampel tahu juning, namun diperlukan sikap kehati-hatian dalam mengkonsumsi makanan yang berwarna yang dijual oleh pedagang. Menurut (Cahyadi, 2008) bahan pewarna sintetis yang dilarang di Indonesia yang didasarkan pada Permenkes RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang bahan pewarna, tidak diizinkan menggunakan zat warna *methanyl yellow* karena pewarna ini hanya digunakan untuk pewarna industri tekstil (kain), kertas dan cat, tidak boleh digunakan sebagai bahan tambahan untuk pangan. *methanyl yellow* dengan senyawa azo yang bersifat karsinogenik dapat menyebabkan timbulnya gangguan saluran pencernaan, serta dalam jangka waktu lama dapat merusak jaringan hati (DepKes, 1999). Pada penelitian ini membuktikan tidak teridentifikasi adanya zat pewarna *methanyl yellow* dan bisa saja pada tahu kuning ini terdapat zat pewarna sintetis yang diizinkan ataupun zat pewarna sintetis yang tidak diizinkan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 722/MenKes/PER/IX/1988 yang telah direvisi dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1168/MenKes/PER/X/1999, Tentang Bahan Tambahan Makanan khususnya bahan pewarna yang diizinkan dan tidak diizinkan penggunaannya

4.2.3 Parameter Validasi

4.2.3.1 Uji Presisi

Presisi diukur sebagai simpangan baku relatif atau koefisien variasi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap replikasi sampel yang diambil dari campuran yang homogen (Purwaningsih dkk.,2016). Pengujian dilakukan dengan mengukur absorbansi sampel yang telah dipreparasi dan setiap sampel direplikasi sebanyak tiga kali, kemudian dihitung konsentrasi sampel menggunakan persamaan regresi linear $y = 0,1062x + 0,0719$. Hasil pengujian standar deviasi (SD) dan relatif standar deviasi (RSD) dapat dilihat pada Tabel 4.4 Berdasarkan hasil pada Tabel 4.4 mendapatkan hasil nilai simpangan baku relative (RSD) sebesar 0,010%. Semakin kecil simpangan relatif maka semakin tinggi ketelitian yang diberikan. Semakin kecil kadar zat yang dianalisis dan semakin panjang tahapan prosedur metode analisis akan semakin besar harga simpangan relatifnya. Kriteria ketelitian yaitu jika metode memberikan simpangan baku relatif atau koefisien variasi 2% atau kurang (Lubis, 2014).

4.2.3.2 Uji Akurasi

Akurasi adalah kedekatan hasil analisis dengan nilai yang sebenarnya, akurasi merupakan ukuran kebalikan dari suatu kesalahan analisis, semakin besar ketepatan maka semakin kecil kesalahannya. Akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*% Recovery*) analit yang ditambahkan (Lubis, 2914). Pada penelitian ini menggunakan metode penambahan larutan baku (*standard addition method*), hasil sampel yang telah dipreparasi diambil 5 mL dan ditambahkan dengan larutan standar *methanyl yellow* pada konsentrasi 10 ppm, 20 ppm dan 30 ppm dihomogenkan kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 422 nm dan dilakukan replikasi 3 kali. Hasil yang didapatkan merupakan absorbansi

spiking yang dapat dilihat pada Tabel 4.5. Kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear $y = 0,0348x + 0,2128$ dan didapatkan konsentrasi spiking untuk menghitung % recovery yang dapat dilihat pada Tabel 4.6. Berdasarkan pada Tabel 4.5 menunjukkan nilai absorbansi spiking lebih tinggi dibandingkan dengan absorbansi sampel. Spiking adalah penambahan larutan baku standar pada larutan sampel (Riyanto, 2014). Hasil dari perhitungan dapat dilihat dari Tabel 4.6 menunjukkan rata-rata perolehan kembali (% recovery) *methanyl yellow* 93,66%. Perolehan kembali (% recovery) menunjukkan kecermatan atau akurasi yang baik pada saat melakukan pemeriksaan kadar *methanyl yellow* dalam sampel. Hasil uji perolehan kembali (% recovery) ini dapat diterima karena memenuhi syarat akurasi yang telah ditetapkan yaitu, pada rentang 80-120% (Harmita 2004).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada penelitian ini dilakukan analisis kualitatif dimana menggunakan metode kromatografi lapis tipis dan hasil yang telah diperoleh setelah dilakukannya uji diperoleh nilai R_f baku 0,946 sedangkan pada 10 sampel tahu kuning tidak teridentifikasi adanya zat warna *methanyl yellow*.
2. Pada analisis kuantitatif didapat panjang gelombang maksimum, yaitu 422 nm dengan absorbansi 0,279 masih dalam *range* standar panjang gelombang maksimum *methanyl yellow* yaitu 390-450 nm. Dibuat kurva baku standar *methanyl yellow* dan persamaan kurva baku yang diperoleh yaitu $y = 0,1062x - 0,0719$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9989. Nilai R² menunjukkan bahwa konsentrasi *methanyl yellow* berpengaruh terhadap absorbansi sebesar 99,89%.

5.2 Saran

Didasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian *methanyl yellow* pada sampel makanan lain seperti kerupuk, es lilin, atau kue-kue basah yang berwarna kuning dan hendaknya untuk peneliti selanjutnya untuk dapat menganalisis *methanyl yellow* dengan metode yang berbeda dengan metode yang telah dilakukan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H. 2014. Teknologi Pengawetan Pangan. Bandung : Alfabeta
- Alsuhendra, & Ridawati. 2013. Bahan Toksik Dalam Makanan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset
- Aritonang, A. 2012. Pelaksanaan Higiene Sanitasi Pengolahan dan Pemeriksaan Zat Pewarna Metanil Yellow Pada Hasil Industri Pengolahan Tempe Yang Dijual Di Pasar Sei Sikambing Kota Medan. Skripsi. Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara
- Ayu, D., Tetha, E. S., & Sugiarto, R. D. 2016. Pebandingan Metode Analisa Kadar Besi antara Serimetri dan Spektrofotometer UV-Vis dengan. 1(1), 8–13.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. Bahaya keracunan metanil yellow pada pangan. Jakarta: BPOM; 2014.
- Benkhaya, S., Harfi, S.El, & Harfi, A.El. 2017. Klasifikasi, sifat dan aplikasi pewarna tekstil: Ulasan. Jurnal Terapan Lingkungan Ilmu Teknik, 3(3), 311–320.
- Bhernama, G. B. 2015. “Degradasi Zat Warna Metanil Yellow Dengan Penyinaran Matahari Dan Penambahan Katalis Tio₂-Sno₂.”Lantanida Journal, 3(2), 117-126.
- Cahyadi, W. 2012. Analisis & Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: Bumi Aksara
- Elfeyari, T. Y., Putri, M. A., & Andayani, R. 2020 Analisis Rhodamin B pada Lipstik Impor yang Beredar di Kota Batam secara Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis Pharmacy: *Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(1), 54-61.
- Faradila. Alioes, Y. Elmatris. 2014 . Identifikasi Formalin pada Bakso yang Dijual pada Beberapa Tempat di Kota Padang. Jurnal Kesehatan Andalas. Vol. 3 (2). Hal : 156-158.
- Florentina, E. 2014. Pengaruh Pemberian Metanil Yellow Peroral Dosis Bertingkat Selama 30 Hari Terhadap Gambaran Histopatologi Esofagus Mencit BALB/C. Karya Tulis Ilmiah. Pendidikan Sarjana Kedokteran. Universitas Diponegoro .
- Harmita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, I (3). Hal. 117-135.

- La Ifu, Anzar. 2016. “Analisis Kandungan Zat Pewarna Sintetis Rhodamin B Pada Sambal Botol Yang Diperdagangkan Di Pasar Modern Kota Kendari”. Program Studi Teknologi Pangan. Jurusan Ilmu Dan TeknologPangan. Fakultas Teknologi Dan Industri Pertanian.Kendari : Universitas Haluoleo
- Lubis, N. 2014. Analisis Kandungan Zat Pewarna Metanil Yellow pada beberapa produk tahu kuning yang beredar di Wilayah Garut dengan metode kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri visible, Skripsi, Farmasi Universitas Garut, Garut.
- Nabila, 2017. Analisis Zat Warna Methanyl Yellow Dalam Tahu Kuning Secara Spektrofotometri UV-VIS.
- Nath, P. P. *et al.* 2013 Development of a visible spectrophotometric method for the quantitative determination of metanil yellow in different food samples. *International Journal of Pharma and Bio*
- Noviyanto, F. 2020. Penetapan Kadar Ketoprofen dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Nugraheni, M. 2014. Pewarna Alami Sumber dan Aplikasinya pada Makanan & minuman.Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nurhidajah. dan A, Suyanto. 2012. Kadar kalsium dan sifat organoleptik tahu susu dengan variasi jenis bahan penggumpal. *Jurnal Pangan dan Giz*, 3(5)
- Padmaningrum, R. T. dan Marwati, S. (2015) ‘Validasi metode analisis siklomat secara spektrofotometri dan turbidimetri’, *Jurnal Sains Dasar*, 4(1), pp. 23–29.
- Rahmawati, F. 2015. Teknologi Proses Pengolahan Tahu dan Pemanfaatan limbahnya. Bandung: PT. Refika.
- Regeista, F., Yatmo, A.H., Sa’diyah, H., Sahwal, A.J., Mustofa, A. dan Sugiarto, Y. 2014. Uji Performansi Alat “ Digital Formaldehyde Meter ” Pendeteksi Kandungan Formalin pada Makanan Performance Test “ Digital Formaldehyde Meter ” Detection of Formaldehyde Content in Food. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 2(2), hal.97–103.
- Ridwan, R. A. N. 2013. Analisis Kandungan Rhodamin B Pada Minuman Dingin Yang di Jajankan Dalam Gerobak di Kelurahan Pattunuang Kecamatan Wajo Kota Makassar Dengan Metode Spektrofotometer Uv-Vis. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1689–1699.
- Tjiptaningdyah, Restu Dan Suchahyo, Bambang S. 2017. “Analisis Zat Pewarna Rhodamin B Pada Jajanan Yang Dipasarkan Di Lingkungan Sekolah.

Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian.” Surabaya : Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Warono D., Syamsudin, 2013, Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Jurnal Konversi*, Vol 2(2)

Wenzel, T. 2022 *Molecular and atomic weights*. California: UC Davis. doi: 10.1021/ed010p308.

Yahya, Sripatundita. 2013. Spektrofotometer UV-Vis. Jakarta. Erlangga.

Yantinastuti dan Syamsul F.2016. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *jurnal PTBN*, vol 2(17).

LAMPIRAN 1
SURAT IZIN PENELITIAN



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA

Jl. Pasundan No.21 Telp (0541) 748335, Fax.(0541) 748335
E-mail: stikesdirgahayusamarinda@gmail.com Website: www.stikesdirgahayusamarinda.ac.id
SAMARINDA - 75122 - KALIMANTAN TIMUR

Samarinda, 27 Juli 2023

Nomor : 27S/STIKDS-Far/VII/2023
Perihal : Surat Izin Melaksanakan Penelitian

Dengan Hormat,

Yang bertandatangan di bawah ini, Wakil Ketua I dan Ketua Program Studi Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda, menyatakan bahwa mahasiswa/I,

Nama : Atika Cristina
NIM : 191148201069
Program Studi/Institusi : Farmasi / STIKES Dirgahayu Samarinda
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Zat Warna *Methanyl Yellow* Pada Tahu Kuning yang Beredar di Kecamatan Samarinda Ulu dengan Metode Spektrofotometri Uv-Visible
Tempat Penelitian : Laboratorium Kimia Farmasi STIKES Dirgahayu Samarinda
Waktu Penelitian : Juli 2023 – Agustus 2023

Telah memenuhi kaidah akademik dan diizinkan untuk melaksanakan penelitian skripsi.

Wakil Ketua I



Bonifasius Hat, S.Kep., MSN.
NIK. 0673.A4.08

PROGRAM STUDI
FARMASI



apt. Liniati Geografi, M.Sc.
NIK. 0419.A4.25

LAMPIRAN 2
SERTIFIKAT ETANOL 96% PRO ANALISIS



Certificate of Analysis

1.00983.2500 Ethanol absolute for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur
Batch K52813983

	Spec. Values		Batch Values	
Purity (GC)	≥ 99.9	%	99.9	%
Identity (IR)	conforms		conforms	
Appearance	conforms		conforms	
Color	≤ 10	Hazen	< 5	Hazen
Solubility in water	conforms		conforms	
Acidity or alkalinity	≤ 30	ppm	≤ 30	ppm
Titration acid	≤ 0.0002	meq/g	0.0001	meq/g
Titration base	≤ 0.0002	meq/g	< 0.0002	meq/g
Density (d 20 °C/20 °C)	0.790 - 0.793		0.791	
UV absorption	conforms		conforms	
Aldehydes (as Acetaldehyd)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Fusel oils	conforms		conforms	
Substances reducing potassium permanganate (as O)	≤ 0.0002	%	≤ 0.0002	%
Substances reducing permanganate (ACS)	conforms		conforms	
Carbonyl compounds (as CO)	≤ 0.003	%	≤ 0.003	%
Readily carbonizable substances	conforms		conforms	
Acetone, Isopropyl Alcohol (ACS)	conforms		conforms	
Acetone (GC)	≤ 0.001	%	< 0.001	%
Ethylmethyleketone (GC)	≤ 0.02	%	< 0.01	%
Isoamyl alcohol (GC)	≤ 0.05	%	< 0.01	%
2-Propanol (GC)	≤ 0.01	%	< 0.01	%
Higher alcohols (GC)	≤ 0.01	%	< 0.01	%
Volatile impurities (GC) (Acetaldehyde and Acetal)	≤ 10	ppm	< 10	ppm
Volatile impurities (GC) (Benzene)	≤ 2	ppm	< 1	ppm
Volatile impurities (GC) (Methanol)	≤ 100	ppm	< 50	ppm
Volatile impurities (GC) (Total of other impurities)	≤ 300	ppm	< 100	ppm
Volatile impurities (GC) (disregard limit)	≤ 9	ppm	9	ppm
Chloride (Cl)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Nitrate (NO ₃)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Phosphate (PO ₄)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Sulfate (SO ₄)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Ag (Silver)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Al (Aluminum)	≤ 0.00005	%	≤ 0.00005	%
As (Arsenic)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Au (Gold)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ba (Barium)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Be (Beryllium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Bi (Bismuth)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ca (Calcium)	≤ 0.00005	%	≤ 0.00005	%

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
409 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 833-8000

Page 1 of 2

Certificate of Analysis

1.00983.2500 Ethanol absolute for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur
Batch K52813983

Cd (Cadmium)	≤ 0.000005	%	≤ 0.000005	%
Co (Cobalt)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Cr (Chromium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Cu (Copper)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Fe (Iron)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Ga (Gallium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
In (Indium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Li (Lithium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Mg (Magnesium)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Mn (Manganese)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Mo (Molybdenum)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ni (Nickel)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Pb (Lead)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Pt (Platinum)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Sb (Antimony)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Sn (Tin)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Ti (Titanium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Tl (Thallium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
V (Vanadium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Zn (Zinc)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Zr (Zirconium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Evaporation residue	≤ 0.0005	%	< 0.0001	%
Water	≤ 0.1	%	< 0.1	%

Date of release (DD.MM.YYYY) 24.09.2020
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 31.08.2025

Jeannette David
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany); +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
400 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 333-6000
SALSA Version 000120 00000075/254/1/1 Date 24.09.2020

Page 2 of 2

LAMPIRAN 3

SERTIFIKAT METHANYL YELLOW PRO ANALISIS

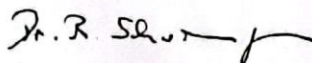
SIGMA-ALDRICH

3050 Spruce Street, Saint Louis, MO 63103 USA
Email USA: techserv@sial.com Outside USA: eurtechserv@sial.com

Certificate of Analysis

Product Name: Metanil Yellow
Dye content 70 %
Product Number: 202029
Batch Number: BCCF8035
Brand: Aldrich
CAS Number: 587-98-4
Formula: $C_{18}H_{14}N_3NaO_3S$
Formula Weight: 375.38
Quality Release Date: 28 APR 2021

TEST	SPECIFICATION	RESULT
APPEARANCE (COLOR)	GOLD TO ORANGE	YELLOW
APPEARANCE (FORM)	POWDER	POWDER
PH-TRANSITION	1.2	1.2
COLOR	DARK RED OR PINK	PASS
PH-TRANSITION	2.7	2.7
COLOR	YELLOW	PASS
INFRARED SPECTRUM	CONFORMS TO STRUCTURE	CONFORMS
WAVELENGTH (1) (UV)	415.0 - 419.0 NM	416.2 NM
MOLAR ABSORBANCY INDEX (1)	≥ 18500	25749
SOLVENT (UV)	IN METHANOL	IN METHANOL



Dr. Reinhold Schwenninger
Quality Assurance
Buchs, Switzerland

Sigma-Aldrich warrants that at the time of the quality release or subsequent retest date this product conformed to the information contained in this publication. The current specification sheet may be available at Sigma-Aldrich.com. For further inquiries, please contact Technical Service. Purchaser must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.

LAMPIRAN 4

PENENTUAN PANJANG GELOMBANG

4.1 Pembuatan larutan induk *methanyl yellow* 100 ppm

$$100 = \frac{x \text{ mg}}{0,1}$$

$$x = 100 \times 0,1$$

$$x = 10 \text{ mg}$$

4.1.1 Pembuatan larutan baku 10 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100 \text{ ppm} \times V1 = 10 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

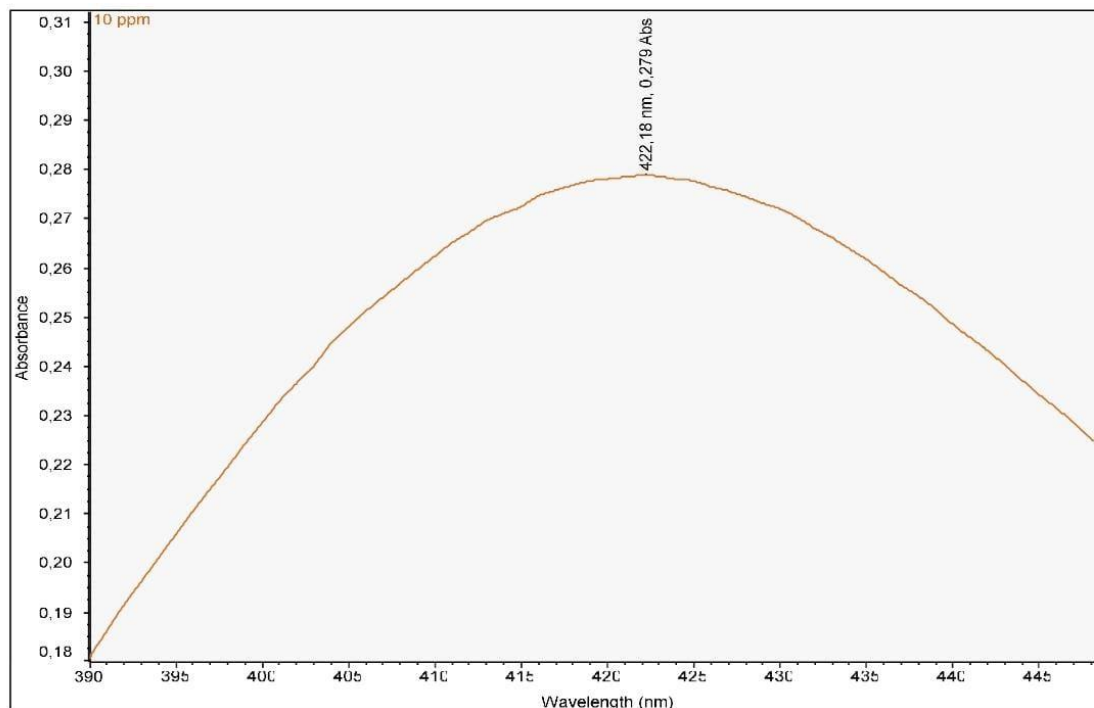
$$100 \times V1 = 10 \times 10$$

$$V1 = \frac{100}{100}$$

$$V1 = 1 \text{ mL}$$

4.2 Hasil panjang gelombang

Grafik panjang gelombang standar *methanyl yellow* dengan konsentrasi 10 ppm



4.3 Dokumentasi



LAMPIRAN 5
PEMBUATAN KURVA KALIBRASI

5.1 Perhitungan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm, 35 ppm, 40 ppm, 45 ppm, 50 ppm

A. 5 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 5 \times 10 \\V_1 &= \frac{50}{100} \\V_1 &= 0,5 \text{ mL}\end{aligned}$$

B. 10 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 10 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 10 \times 10 \\V_1 &= \frac{100}{100} \\V_1 &= 1 \text{ mL}\end{aligned}$$

C. 15 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 15 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 15 \times 10 \\V_1 &= \frac{150}{100} \\V_1 &= 1,5 \text{ mL}\end{aligned}$$

D. 20 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 20 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 20 \times 10 \\V_1 &= \frac{200}{100} \\V_1 &= 2 \text{ mL}\end{aligned}$$

E. 25 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 25 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 25 \times 10 \\V_1 &= \frac{250}{100} \\V_1 &= 2,5 \text{ mL}\end{aligned}$$

F. 30 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 30 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 30 \times 10 \\V_1 &= \frac{300}{100} \\V_1 &= 3 \text{ mL}\end{aligned}$$

G. 35 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 35 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 35 \times 10 \\V_1 &= \frac{350}{100} \\V_1 &= 3,5 \text{ mL}\end{aligned}$$

H. 40 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 40 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 40 \times 10 \\V_1 &= \frac{400}{100} \\V_1 &= 4 \text{ mL}\end{aligned}$$

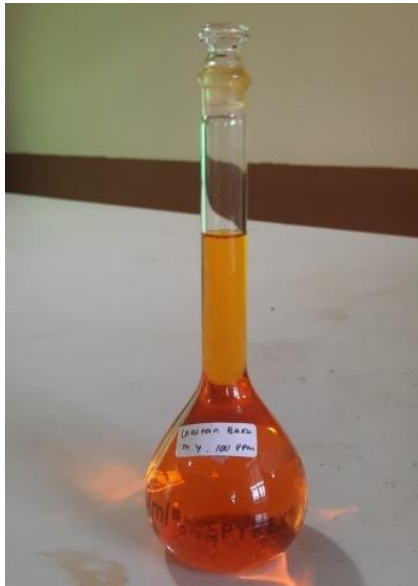
I. 45 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 45 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 45 \times 10 \\V_1 &= \frac{450}{100} \\V_1 &= 4,5 \text{ mL}\end{aligned}$$

J. 50 ppm

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\100 \text{ ppm} \times V_1 &= 50 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \\100 \times V_1 &= 50 \times 10 \\V_1 &= \frac{500}{100} \\V_1 &= 5 \text{ mL}\end{aligned}$$

5.2 Dokumentasi



Larutan induk *methanyl yellow* 100 ppm



Larutan baku seri dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm

LAMPIRAN 6
PERHITUNGAN KADAR SAMPEL TAHU KUNING

6.1 Konsentrasi sampel tahu kuning

Dengan menggunakan persamaan regresi linier standar methanyl yellow, $y = 0,1062x + 0,0719$. Konsentrasi sampel dapat dihitung dengan memasukkan absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi.

a. Sampel A

Replikasi 1

$$\begin{aligned}y &= 0,749 \\y &= 0,1062x + 0,0719 \\0,749 &= 0,1062x + 0,0719 \\0,749 - 0,0719 &= 0,1062x \\0,6771 &= 0,1062x \\x &= \frac{0,6771}{0,1062} \\x &= 6,375 \text{ ppm}\end{aligned}$$

Replikasi 2

$$\begin{aligned}y &= 0,749 \\y &= 0,1062x + 0,0719 \\0,749 &= 0,1062x + 0,0719 \\0,749 - 0,0719 &= 0,1062x \\0,6771 &= 0,1062x \\x &= \frac{0,6771}{0,1062} \\x &= 6,375 \text{ ppm}\end{aligned}$$

Replikasi 3

$$\begin{aligned}y &= 0,750 \\y &= 0,1062x + 0,0719 \\0,750 &= 0,1062x + 0,0719 \\0,750 - 0,0719 &= 0,1062x \\0,6781 &= 0,1062x \\x &= \frac{0,6781}{0,1062}\end{aligned}$$

$$x = 6,385 \text{ ppm}$$

b. Sampel B

Replikasi 1

$$y = 1,121$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,121 = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,121 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$1,0491 = 0,1062x$$

$$x = \frac{1,0491}{0,1062}$$

$$x = 9,878 \text{ ppm}$$

Replikasi 2

$$y = 1,121$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,121 = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,121 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$1,0491 = 0,1062x$$

$$x = \frac{1,0491}{0,1062}$$

$$x = 9,878 \text{ ppm}$$

Replikasi 3

$$y = 1,121$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,121 = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,121 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$1,0491 = 0,1062x$$

$$x = \frac{1,0491}{0,1062}$$

$$x = 9,878 \text{ ppm}$$

c. Sampel C

Replikasi 1

$$y = 0,686$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,686 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,686 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,6141 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,6141}{0,1062}$$

$$x = 5,782 \text{ ppm}$$

Replikasi 2

$$y = 0,686$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,686 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,686 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,6141 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,6141}{0,1062}$$

$$x = 5,782 \text{ ppm}$$

Replikasi 3

$$y = 0,686$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,686 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,686 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,6141 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,6141}{0,1062}$$

$$x = 5,782 \text{ ppm}$$

d. Sampel D

Replikasi 1

$$y = 0,179$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,179 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,179 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,1071 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,1071}{0,1062}$$

$$x = 1,008 \text{ ppm}$$

Replikasi 2

$$y = 0,180$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,180 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,180 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,1081 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,1081}{0,1062}$$

$$x = 1,017 \text{ ppm}$$

Replikasi 3

$$y = 0,179$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,179 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,179 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,1071 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,1071}{0,1062}$$

$$x = 1,008 \text{ ppm}$$

e. Sampel E

Replikasi 1

$$y = 0,649$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,649 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,649 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,5771 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,5771}{0,1062}$$

$$x = 5,434 \text{ ppm}$$

Replikasi 2

$$y = 0,649$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,649 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,649 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,5771 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,5771}{0,1062}$$

$$x = 5,434 \text{ ppm}$$

Replikasi 3

$$y = 0,649$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,649 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,649 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,5771 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,5771}{0,1062}$$

$$x = 5,434 \text{ ppm}$$

f. Sampel F**Replikasi 1**

$$y = 0,202$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,202 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,202 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,1301 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,1301}{0,1062}$$

$$x = 1,225 \text{ ppm}$$

Replikasi 2

$$y = 0,203$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,203 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,203 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,1311 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,1311}{0,1062}$$

$$x = 1,234 \text{ ppm}$$

Replikasi 3

$$y = 0,202$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,202 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,202 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,1301 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,1301}{0,1062}$$

$$x = 1,225 \text{ ppm}$$

g. Sampel G

Replikasi 1

$$y = 0,197$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,197 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,197 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,1251 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,1251}{0,1062}$$

$$x = 1,177 \text{ ppm}$$

Replikasi 2

$$y = 0,197$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,197 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,197 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,1251 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,1251}{0,1062}$$

$$x = 1,177 \text{ ppm}$$

Replikasi 3

$$y = 0,198$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,198 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,198 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,1261 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,1261}{0,1062}$$

$$x = 1,187 \text{ ppm}$$

h. Sampel H

Replikasi 1

$$y = 0,465$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,465 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,465 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,3931 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,3931}{0,1062}$$

$$x = 3,708 \text{ ppm}$$

Replikasi 2

$$y = 0,465$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,465 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,465 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,3931 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,3931}{0,1062}$$

$$x = 3,708 \text{ ppm}$$

Replikasi 3

$$y = 0,466$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,466 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,466 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,3941 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,3941}{0,1062}$$

$$x = 3,710 \text{ ppm}$$

i. Sampel I

Replikasi 1

$$y = 0,454$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,454 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,454 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,3821 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,3821}{0,1062}$$

$$x = 3,597 \text{ ppm}$$

Replikasi 2

$$\begin{aligned}y &= 0,455 \\y &= 0,1062x + 0,0719 \\0,455 &= 0,1062x + 0,0719 \\0,455 - 0,0719 &= 0,1062x \\0,3831 &= 0,1062x \\x &= \frac{0,3831}{0,1062} \\x &= 3,607 \text{ ppm}\end{aligned}$$

Replikasi 3

$$\begin{aligned}y &= 0,454 \\y &= 0,1062x + 0,0719 \\0,454 &= 0,1062x + 0,0719 \\0,454 - 0,0719 &= 0,1062x \\0,3821 &= 0,1062x \\x &= \frac{0,3821}{0,1062} \\x &= 3,597 \text{ ppm}\end{aligned}$$

j. Sampel J**Replikasi 1**

$$\begin{aligned}y &= 0,438 \\y &= 0,1062x + 0,0719 \\0,438 &= 0,1062x + 0,0719 \\0,438 - 0,0719 &= 0,1062x \\0,3661 &= 0,1062x \\x &= \frac{0,3661}{0,1062} \\x &= 3,447 \text{ ppm}\end{aligned}$$

Replikasi 2

$$\begin{aligned}y &= 0,438 \\y &= 0,1062x + 0,0719 \\0,438 &= 0,1062x + 0,0719 \\0,438 - 0,0719 &= 0,1062x \\0,3661 &= 0,1062x\end{aligned}$$

$$x = \frac{0,3661}{0,1062}$$

$$x = 3,447 \text{ ppm}$$

Replikasi 3

$$y = 0,438$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,438 = 0,1062x + 0,0719$$

$$0,438 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,3661 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,3661}{0,1062}$$

$$x = 3,447 \text{ ppm}$$

6.2 Kadar Methanyl Yellow dalam sampel

$$Kadar = \frac{C \times V \times fp}{W}$$

a. Sampel A

$$mg/kg = \frac{6,378 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} kg}$$

$$mg/kg = 1.275,6$$

b. Sampel B

$$mg/kg = \frac{9,878 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} kg}$$

$$mg/kg = 1.975,6$$

c. Sampel C

$$mg/kg = \frac{5,782 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} kg}$$

$$mg/kg = 1.156,4$$

d. Sampel D

$$mg/kg = \frac{1,011 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} kg}$$

$$mg/kg = 202,2$$

e. Sampel E

$$mg/kg = \frac{5,434 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} kg}$$

$$\text{mg/kg} = 1.086,8$$

f. Sampel F

$$\text{mg/kg} = \frac{1,228 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} \text{kg}}$$

$$\text{mg/kg} = 245,6$$

g. Sampel G

$$\text{mg/kg} = \frac{1,180 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} \text{kg}}$$

$$\text{mg/kg} = 236$$

h. Sampel H

$$\text{mg/kg} = \frac{3,708 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} \text{kg}}$$

$$\text{mg/kg} = 741,6$$

i. Sampel I

$$\text{mg/kg} = \frac{3,600 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} \text{kg}}$$

$$\text{mg/kg} = 720$$

j. Sampel J

$$\text{mg/kg} = \frac{3,447 \times 0,1 \times 2}{1 \times 10^{-3} \text{kg}}$$

$$\text{mg/kg} = 689,4$$

Data Hasil (Tabel Konsentrasi Sampel)

Sampel	Replikasi (R)	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata (ppm)
A	R1	0,749	6,375	6,378
	R2	0,749	6,375	
	R3	0,750	6,385	
B	R1	1,121	9,878	9,878
	R2	1,121	9,878	
	R3	1,121	9,878	
C	R1	0,686	5,782	5,782
	R2	0,686	5,782	
	R3	0,686	5,782	

	R1	0,179	1,008	
D	R2	0,180	1,017	1,011
	R3	0,179	1,008	
	R1	0,649	5,434	
E	R2	0,649	5,434	5,434
	R3	0,649	5,434	
	R1	0,202	1,225	
F	R2	0,203	1,234	1,228
	R3	0,202	1,225	
	R1	0,197	1,177	
G	R2	0,197	1,177	1,180
	R3	0,198	1,187	
	R1	0,465	3,708	
H	R2	0,465	3,708	3,708
	R3	0,466	3,710	
	R1	0,454	3,597	
I	R2	0,455	3,607	3,600
	R3	0,454	3,597	
	R1	0,438	3,447	
J	R2	0,438	3,447	3,447
	R3	0,438	3,447	

Dokumentasi Sampel

A



B



C



D



E



F



G



H



I



J



LAMPIRAN 7
PERHITUNGAN PARAMETER VALIDASI

7.1 Presisi

A. Sampel A

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\sum \frac{(X_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_1 - \bar{x})^2 + (x_1 - \bar{x})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(6,375-6,378)^2 + (6,375-6,378)^2 + (6,385-6,378)^2}{10-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(-0,003)^2 + (-0,003)^2 + (0,007)^2}{9}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,000009+0,000009+0,000049}{9}} \\
 &= \sqrt{0,000007} \\
 &= 0,002 \\
 RSD &= \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,002}{6,378} \times 100\% \\
 &= 0,031\%
 \end{aligned}$$

B. Sampel B

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\sum \frac{(X_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_1 - \bar{x})^2 + (x_1 - \bar{x})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(9,878-9,878)^2 + (9,878-9,878)^2 + (9,878-9,878)^2}{10-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2}{9}} \\
 &= \sqrt{\frac{0+0+0}{9}} \\
 &= \sqrt{0}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0 \\
 \text{RSD} &= \frac{\text{SD}}{x} \times 100\% \\
 &= \frac{0}{9,878} \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

C. Sampel C

$$\begin{aligned}
 \text{SD} &= \sqrt{\sum \frac{(X_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(5,782 - 5,782)^2 + (5,782 - 5,782)^2 + (5,782 - 5,782)^2}{10-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2}{9}} \\
 &= \sqrt{\frac{0+0+0}{9}} \\
 &= \sqrt{0} \\
 &= 0 \\
 \text{RSD} &= \frac{\text{SD}}{x} \times 100\% \\
 &= \frac{0}{5,782} \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji Presisi

Sampel	Konsentrasi (ppm)	SD	RSD (%)
A	6,378	0,002	0,031 %
B	9,878	0	0
C	5,782	0	0
Rata-rata		0,0006	0,010%

7.2 Akurasi

A. Perhitungan Konsentrasi Spiking

Sampel A (10 ppm)

Konsentrasi standar yang ditambahkan = $\frac{1}{2}$ x konsentrasi analit dalam sampel

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times 6,378 \\ &= 3,189 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$3,189 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL} = 10 \text{ ppm} \times V2$$

$$15,945 \text{ mL} = 10 \times V2$$

$$V2 = \frac{15,945 \text{ mL}}{10}$$

$$V2 = 1,594 \text{ mL (diambil dari larutan seri 10 ppm)}$$

Konsentrasi Spiking

$$y = 1,059$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,059 = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,059 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,9871 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,9871}{0,1062}$$

$$x = 9,293 \text{ ppm}$$

Sampel A (20 ppm)

Konsentrasi standar yang ditambahkan = $\frac{1}{2}$ x konsentrasi analit dalam sampel

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times 6,378 \\ &= 3,189 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$3,189 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL} = 20 \text{ ppm} \times V2$$

$$15,945 \text{ mL} = 20 \times V2$$

$$V2 = \frac{15,945 \text{ mL}}{20}$$

$$V_2 = 0,797 \text{ mL (diambil dari larutan seri 20 ppm)}$$

Konsentrasi Spiking

$$y = 1,066$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,066 = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,066 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,9941 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,9941}{0,1062}$$

$$x = 9,360 \text{ ppm}$$

Sampel A (30 ppm)

Konsentrasi standar yang ditambahkan = $\frac{1}{2}$ x konsentrasi analit dalam sampel

$$= \frac{1}{2} \times 6,378$$

$$= 3,189 \text{ ppm}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$3,189 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL} = 30 \text{ ppm} \times V_2$$

$$15,945 \text{ mL} = 30 \times V_2$$

$$V_2 = \frac{15,945 \text{ mL}}{30}$$

$$V_2 = 0,531 \text{ mL (diambil dari larutan seri 30 ppm)}$$

Konsentrasi Spiking

$$y = 1,070$$

$$y = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,070 = 0,1062x + 0,0719$$

$$1,070 - 0,0719 = 0,1062x$$

$$0,9981 = 0,1062x$$

$$x = \frac{0,9981}{0,1062}$$

$$x = 9,398 \text{ ppm}$$

B. Perhitungan % Recovery

$$\% \text{ Recovery} = \frac{9,293 - 6,378}{3,189} 100\%$$

$$= \frac{2,915}{3,189} 100\%$$

$$= 91,4 \% \text{ (10 ppm)}$$

$$\% \text{ Recovery} = \frac{9,360 - 6,378}{3,189} 100\%$$

$$= \frac{2,982}{3,189} 100\%$$

$$= 93,4 \% \text{ (20 ppm)}$$

$$\% \text{ Recovery} = \frac{9,398 - 6,378}{3,189} 100\%$$

$$= \frac{3,02}{3,189} 100\%$$

$$= 94,7 \% \text{ (30 ppm)}$$

Tabel Hasil Absorbansi Spiking

Sampel	Absorbansi Spiking 10 ppm			Rata-rata
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
A	1,059	1,060	1,059	1,059

Sampel	Absorbansi Spiking 20 ppm			Rata-rata
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
A	1,066	1,067	1,067	1,066

Sampel	Absorbansi Spiking 30 ppm			Rata-rata
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
A	1,070	1,070	1,071	1,066

Table Hasil Perolehan Kembali

Sampel	Konsentrasi (ppm)	% recovery
A		
10 ppm	9,293	91,4%
20 ppm	9,360	93,4%
30 ppm	9,398	94,7%
Rata-rata	9,350	93,166%