

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman yang disertai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan banyak inovasi terbaru yang bermunculan salah satunya dibidang pangan yaitu minuman. Berbagai jenis minuman dengan bahan baku yang berbeda mulai bermunculan di masyarakat. Pihak manajemen perusahaan dituntut untuk dapat mendesain dan menciptakan strategi pemasaran yang mampu menciptakan, mempertahankan dan meningkatkan kepuasan konsumennya, sehingga dapat menarik konsumen pada varian produk yang ditawarkan oleh perusahaan.

Salah satu produk minuman yang sudah tidak asing lagi di kalangan masyarakat yaitu adalah sirup. Selain untuk melepas dahaga beberapa sirup juga mengandung gizi dan vitamin yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia. Dengan banyaknya bermunculan produk sirup yang bersaing di pasaran untuk itu dituntut ketelitian dan kewaspadaan konsumen saat membeli produk sirup yang beredar di pasaran. Konsumen harus cerdas memilih bukan hanya melihat dari segi fisik produk tersebut tetapi juga harus melihat kandungan gizi yang terdapat di dalamnya.

Pembuatan sari buah dan sirup buah pada prinsipnya sama, kecuali penambahan gula dan cara penyajiannya. Sari buah biasanya langsung diminum dan tanpa mengalami fermentasi, kadar gula yang terkandung berkisar 12-14%, sedangkan sirup buah penggunaan gula sampai 60% dan dikonsumsi setelah dilakukan pengenceran. Untuk memperbaiki kualitas kedua produk tersebut sering juga ditambahkan BTM (Bahan Tambahan Makanan) yang berfungsi untuk memperbaiki warna, kemanisan, pengawet dan penstabil. Proses pembuatan meliputi kegiatan pemilihan buah, pengupasan dan pemotongan, penghancuran, ekstraksi (pengambilan sari buah), pengendapan, pemasakan, penambahan gula dan bahan lain, pasteurisasi dan pembotolan.

Dengan banyaknya produk sirup yang bersaing dipasaran banyak produsen yang tidak bertanggung jawab menambahkan bahan tambahan makanan (BTM) yang tidak sesuai dengan aturan yang berlaku. Misalnya pengawet yang ditambahkan berlebihan agar produk tersebut dapat bertahan lebih lama atau mengganti pemanis alami dengan pemanis buatan untuk menekan biaya produksi sehingga mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya namun dengan modal yang sekecil-kecilnya. Namun tentunya hal tersebut dapat membahayakan bagi konsumen jika dikonsumsi terus-menerus contohnya yaitu timbulnya penyakit kanker.

B. Pentingnya Produk

Seiring dengan perubahan cuaca yang tidak menentu menyebabkan musim panas yang jauh lebih panjang dari biasanya. Masyarakat banyak mencari minuman sebagai pelepas dahaga. Salah satu produk yang banyak diminati masyarakat adalah sirup. Sirup umumnya banyak disukai oleh masyarakat karena rasanya yang manis dan dibuat dengan varian buah yang berbeda-beda. Namun karena adanya produsen yang tidak bertanggung jawab dan kurangnya kesadaran masyarakat menjadi alasan kami untuk melakukan analisis terhadap produk sirup merek "X". Agar mengetahui apakah produk tersebut memenuhi standar kelayakan SNI No. 3544:2013 dan BPOM RI (badan pengawas obat dan makanan republik Indonesia).

C. Tujuan

- a. Mengetahui metode analisis yang digunakan untuk analisis mutu sirup.
- b. Mengetahui cara menganalisis produk sirup.
- c. Mengetahui kualitas produk yang dianalisis.
- d. Mengetahui keamanan produk yang dianalisis .

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis

Analisis atau analisa berasal dari kata Yunani kuno “*Analusis*” yang berarti melepaskan. *Analusis* terbentuk dari dua suku kata, yaitu *Ana* yang berarti kembali, dan *Luein* yang berarti melepas, jika di gabungkan maka artinya adalah melepas kembali atau menguraikan. Kata *anlusis* ini di serap kedalam bahasa inggris menjadi “*Analysis*”, yang kemudian juga di serap juga ke dalam bahasa Indonesia menjadi “*Analisis*”. Menurut KBBI (kamus besar bahasa Indonesia) analisis merupakan penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya).(kimia) penyelidikan kimia dengan menguraikan sesuatu untuk mengetahui zat bagiannya dan sebagainya.



Gambar 1. Analisis

B. Mutu

Dalam Kamus Lengkap Bahasa Indonesia, mutu adalah suatu nilai atau keadaan. Sementara pengertian lain tentang mutu dikemukakan oleh para ahli dilihat dari sudut pandang yang berbeda. Diantaranya Edward Deming, mengatakan bahwa mutu adalah “*apredictive degree of uniformity and dependability at a low cost, suited to the market*”. Pendapat lain, seperti yang disampaikan Joseph M. Juran, mutu adalah “*fitness for use, as judged by the user*”. Dari beberapa pengertian mutu di atas, dapat penulis simpulkan bahwa secara garis besar, mutu adalah

keseluruhan ciri atau karakteristik produk atau jasa dalam tujuannya untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan.



Gambar 2. Mutu

C. Sirup

Sirup merupakan salah satu produk olahan cair yang dikonsumsi sebagian besar orang sebagai minuman pelepas dahaga. Sirup adalah sediaan pekat dalam air dari gula atau pengganti gula dengan atau tanpa bahan tambahan, bahan pewangi, dan zat aktif sebagai obat (Ansel, 2005). Variasi warna dan aroma pada sirup menurut Trimargono (2000) biasanya diambil dari rasa buah-buahan. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sirup adalah buah segar, gula pasir, asam sitrat, natrium benzoate, garam dapur dan air. Menurut SNI No. 3544:2013, definisi sirup adalah produk minuman yang dibuat dari campuran air dan gula dengan kadar larutan gula minimal 65 % dengan atau tanpa bahan pangan lain dan atau bahan tambahan pangan yang diijinkan sesuai ketentuan yang berlaku.



Gambar 3. Sirup

D. Gula

Gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Gula paling banyak diperdagangkan dalam bentuk kristal sukrosapadat. Gula digunakan untuk merubah rasa makanan dan minuman. Gula sederhana, seperti glukosa (yang diproduksi dari sukrosa dengan enzim atau hidrolisis asam), menyimpan energi yang akan digunakan oleh sel. Gula dipergunakan sebagai pemanis, memiliki peran besar pada penampilan dan cita rasa sirup yang dihasilkan. Disamping itu, gula juga bertindak sebagai pengikat komponen *flavour*. Pemanis yang paling umum digunakan dalam pembuatan sirup yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dikenal sebagai gula pasir.



Gambar 4. Gula

E. Markisa

Markisa tergolong ke dalam tanaman genus *Passiflora*, berasal dari daerah tropis dan sub tropis di Amerika. Buah ini berbentuk bulat dan mempunyai biji berselaput kuning. Di Indonesia terdapat dua jenis markisa, yaitu markisa ungu (*Passiflora edulis*) yang tumbuh di dataran tinggi, dan

markisa kuning (*Passiflora flavicarva*) yang tumbuh di dataran rendah. Beberapa daerah yang menjadi sentra produksi markisa ini antara lain Sumatera Utara, dan Sulawesi Selatan. Di Meksiko, markisa digunakan untuk membuat jus atau dimakan mentah dengan bubuk cabai dan jeruk nipis.

Puerto Rico, di mana buah ini dikenal sebagai "Parcha", secara luas dipercaya dapat menurunkan tekanan darah. Mungkin karena mengandung alkaloid harmala . Jus buah Markisa juga sangat umum di sana dan digunakan dalam jus, es krim atau kue-kue.

Kindom : plantae

Divisi : Spermatophyta

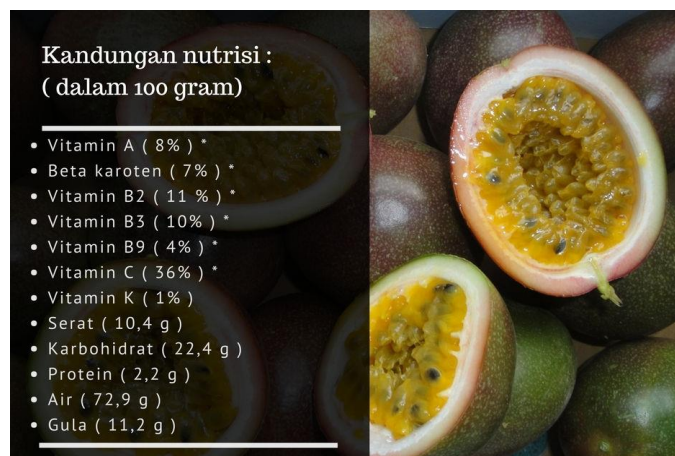
Ordo : Malpighiales

Famili : *Passifloraceae*

Genus : *Passiflora*

Spesies : *P. Edulis*

Markisa mengandung banyak antioksidan yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari kerusakan sel akibat radikal bebas. Markisa kaya akan vitamin C, beta-karoten, dan polifenol yang berfungsi untuk melindungi tubuh agar terhindar dari peradangan kronis, penyakit jantung dan kanker. Buah markisa mempunyai kandungan serat yang tinggi. Satu buah markisa mengandung serat larut sekitar 2 gram. markisa juga dapat membantu menurunkan berat badan karena rendah kalori (97 kalori per 100 g), natrium, dan lemak. Selain itu, markisa kaya akan karbohidrat dan gula alami sehingga mampu menurunkan kolesterol dan mempercepat proses pemulihan tubuh dengan memenuhi asupan energi akibat berolahraga.



Gambar 5. Markisa

BAB III METODE ANALISIS

A. Analisis Produk

Metode analisis berdasarkan SNI No. 3544:2013 tentang Sirup.

No.	Uraian	Metode
1.	Penampakan (Fisika)	Organoleptik
2.	Total gula (sebagai sukrosa)	Proksimat
3.	Cemaran Logam	Instrumen
	3.1 Merkuri (Hg)	
	3.2 Timbal (Pb)	
	3.3 Arsen (As)	
	3.4 Kadmium (Cd)	
	3.5 Timah (Sn)	
4.	Mikrobiologi	Mikrobiologi
	Jamur	

Coliform

ALT

Bakteri Patogen

i. *Staphylococcus – Aureus*

ii. *E.coli*

iii. *Salmonella sp*

Tabel 1. Parameter Uji

Metode analisis tambahan menurut BPOM nomor 36 tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pengawet.

No.	Uraian	Metode
1.	Asam benzoat	Proksimat

Tabel 2. Parameter Uji Pengawet

Metode analisis tambahan menurut SNI No.01-6993-2004 tentang batas penggunaan siklamat

No.	Uraian	Metode
1.	Siklamat	Gravimetri

Tabel 3. Parameter Uji Siklamat

1) Analisis Fisika

A. Metode Organoleptik

1) Bau

Prinsip :

Pengamatan contoh uji dengan indera penciuman yang dilakukan oleh panelis yang mempunyai kompetensi pengujian organoleptik.

Cara Kerja :

1. Ambil contoh uji secukupnya dan letakkan di atas gelas arloji yang bersih dan kering
2. Cium contoh uji untuk mengetahui baunya
3. Lakukan pengerjaan minimal oleh tiga orang panelis

Cara Menyatakan Hasil :

1. Jika tidak tercium bau asing, maka hasil dinyatakan “normal”
2. Jika tercium bau asing, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

2) Rasa

Prinsip :

Pengamatan contoh uji dengan indera pengecap (lidah) yang dilakukan oleh panelis yang mempunyai kompetensi uji organoleptik.

Cara Kerja :

1. Ambil contoh uji secukupnya dan rasakan dengan indera pengecap (lidah)
2. Lakukan pengerjaan minimal oleh tiga orang panelis.

Cara Menyatakan Hasil :

1. Jika tidak terasa rasa asing, maka hasil dinyatakan “normal”
2. Jika terasa asing, maka hasil dinyatakan “tidak normal”

2) Analisis Kimia

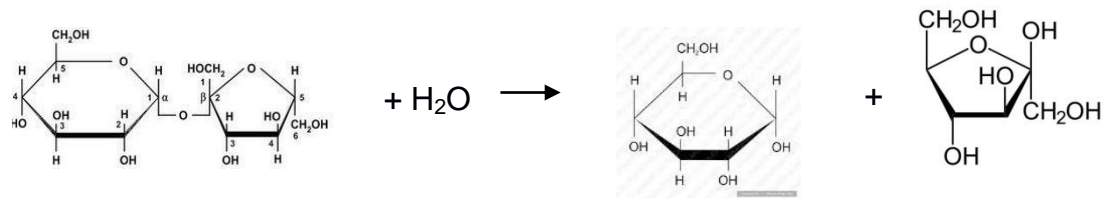
A. Metode Proksimat

1) Metoda Luff Schoorl

Prinsip :

Sukrosa dihidrolisis menjadi gula pereduksi. Jumlah gula pereduksi ditentukan dengan cara seperti pada penetapan kadar gula pereduksi. Hasil kali faktor kimia dengan kadar gula sesudah dan sebelum inversi menunjukkan kadar sukrosa.

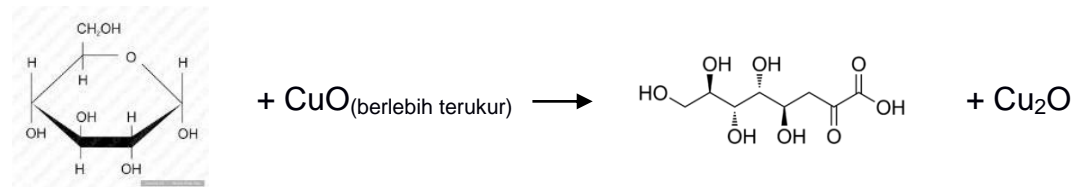
Reaksi:



Sukrosa

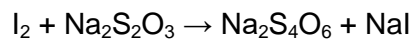
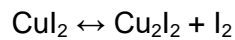
Glukosa

Fruktosa



Glukosa

Asam Glukonat



Cara Kerja :

- 1) Timbang seksama 2 g contoh (W) dan masukkan ke dalam labu ukur 250 mL, tambahkan air dan kocok;
- 2) Tambahkan 5 mL Pb asetat setengah basa dan goyangkan;
- 3) Teteskan 1 tetes larutan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10 %, bila timbul endapan putih makapenambahan Pb asetat setengah basa sudah cukup;

- 4) Tambahkan 15 mL larutan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10 %. Untuk menguji apakah Pb asetat setengah basa sudah diendapkan seluruhnya, teteskan 1-2 tetes $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10 %, apabila tidak timbul endapan berarti penambahan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10% sudah cukup;
- 5) Goyangkan dan tepatkan isi labu ukur sampai tanda garis dengan air suling, diamkan dan saring;
- 6) Pipet 50 mL hasil saringan ke dalam labu ukur 100 mL;
- 7) Tambahkan 10 ml HCl 25 %, pasang termometer dan lakukan hidrolisis di atas penangas air. Apabila suhu mencapai 68°C - 70°C suhu dipertahankan selama 10 menit tepat;
- 8) Angkat dan bilas termometer dengan air lalu dinginkan;
- 9) Tambahkan NaOH 30 % sampai netral (warna merah jambu) dengan indikator fenolftalin. Tepatkan sampai tanda tera dengan air suling, kocok 12 kali;
- 10) Pipet 10 ml larutan tersebut dan masukan ke dalam Erlenmeyer 500 ml;
- 11) Tambahkan 15 ml air suling dan 25 mL larutan Luff (dengan pipet) serta beberapa butir batu didih;
- 12) Hubungkan dengan pendingin tegak dan panaskan di atas penangas listrik. Usahakan dalam waktu 3 menit sudah harus mulai mendidih. Panaskan terus sampai 10 menit (pakai stopwatch). Angkat dengan segera dinginkan dalam bak berisi es (jangan digoyang). Setelah dingin tambahkan 10 mL larutan KI 20% dan 25 ml H_2SO_4 25 % (hati-hati terbentuk gas CO_2);
- 13) Titar dengan larutan tio 0,1 N (V_1 ml) dengan larutan kanji 0,5 % sebagai indikator; dan
- 14) Lakukan juga penetapan blanko dengan 25 ml larutan Luff. Kerjakan seperti di atas (V_2 ml)
- 15) Lakukan penetapan duplo; dan
- 16) Hitung sukrosa dengan menggunakan Tabel A.1

Perhitungan :

(V2 – miligram (mg)V1) ml tio yang dibutuhkan oleh contoh dijadikan ml tio 0,1000 N kemudian dalam daftar (Tabel A.1) dicari beberapa mg glukosa yang tertera untuk ml tio yang dipergunakan (misalnya x mg).

Total gula dihitung sebagai sukrosa (%) = 0.95 x % gula sesudah inversi

dengan:

$$\% \text{ gula sesudah inversi} = \frac{W1 \times fp}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W1: Adalah bobot glukosa, berdasarkan Tabel A.1, dinyatakan dalam miligram (mg); Jumlah natrium tiosulfat 0,1 N yang diperlukan untuk mencari bobot glukosa dalam table adalah pengurangan volume titar blanko dengan volume titar contoh (V2 sampai dengan V1);

V2: Adalah glukosa (yang dihasilkan dari daftar), dinyatakan dalam

Fp: Adalah faktor pengenceran

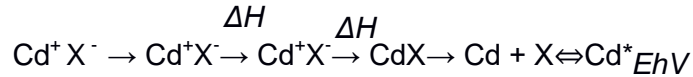
W: Adalah bobot contoh , dinyatakan dalam miligram (mg)

B. Cemarkan Logam**1) Kadmiun (Cd) dan Timbal (Pb)****Prinsip :**

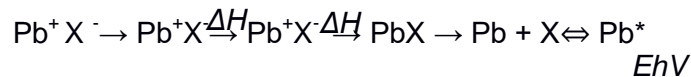
Destruksi contoh dengan cara pengabuan kering pada suhu 450 °C yang dilanjutkan dengan pelarutan dalam larutan asam. Logam yang terlarut dihitung menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan panjang

gelombang maksimal 228,8 nm untuk Cd dan 283,3 nm untuk Pb.

Reaksi :



Larutan aerosol padatan gas molekul AAS



Larutan aerosol padatan gas molekul AAS

Cara Kerja :

- 1) Timbang 10 g sampai dengan 20 g contoh dengan teliti dalam cawan porselin/ platina/kuarsa (m);
- 2) Tempatkan cawan berisi contoh uji di atas penangas listrik dan panaskan secara bertahap sampai contoh uji tidak berasap lagi;
- 3) Lanjutkan pengabuan dalam tanur pada suhu $(450 \pm 5) ^\circ\text{C}$ sampai abu berwarna putih, bebas dari karbon;
- 4) Apabila abu belum bebas dari karbon yang ditandai dengan warna keabu-abuan, basahkan dengan beberapa tetes air dan tambahkan tetes demi tetes HNO_3 pekat kira-kira 0,5 mL sampai dengan 3 mL;
- 5) Keringkan cawan di atas penangas listrik dan masukkan kembali ke dalam tanur pada suhu $450 ^\circ\text{C}$ kemudian lanjutkan pemanasan sampai abu menjadi putih. Penambahan HNO_3 pekat dapat diulangi apabila abu masih berwarna keabu-abuan;
- 6) Larutkan abu berwarna putih dalam 5 mL HCl 6 N, sambil dipanaskan di atas penangas listrik atau penangas air sampai kering, kemudian larutkan dengan HNO_3 0,1 N dan masukkan ke dalam labu ukur 50 mL kemudian tepatkan hingga tanda garis dengan air suling (V), jika perlu, saring larutan menggunakan kertas saring, ke dalam botol *polypropylene*.

- 7) Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
- 8) Baca absorbansi larutan baku kerja dan larutan contoh terhadap blanko menggunakan SSA (spektrofotometri serapan atom) pada panjang gelombang maksimum sekitar 228,8 nm untuk Cd dan 283 nm untuk Pb;
- 9) Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ($\mu\text{g/mL}$) sebagai sumbu X dan absorbansi sebagai sumbu Y;
- 10) Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C); dan
- 11) Hitung kandungan logam dalam contoh.

Perhitungan :

$$\text{ppm} = \frac{\text{Absorbansi} - \text{Intersep}}{\text{Slope}} \times \text{FP}$$

2) Penetapan Cemar Logam Berat Sn

Prinsip :

Contoh didekstruksi dengan HNO_3 dan HCl kemudian tambahkan KCl untuk mengurangi gangguan. Sn dibaca menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang maksimum 235,5 nm dengan nyala oksidasi $\text{N}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_2$.

Reaksi :



Larutan aerosol padatan gas molekul AAS

Cara kerja :

- 1) Timbang 10 g sampel dengan 20 g (m) dengan teliti ke dalam Erlenmeyer 250 mL, tambahkan 30 mL HNO_3 pekat dan biarkan 15 menit;

- 2) Panaskan perlahan selama 15 menit di dalam lemari asam, hindari terjadinya percikan yang berlebihan;
- 3) Lanjutkan pemanasan sehingga sisa volume 3 mL sampai dengan 6 mL atau sampai contoh mulai kering pada bagian bawahnya, hindari terbentuknya arang. Angkat erlenmeyer dari penangas listrik, tambahkan 25 mL $\text{HCl}_{(p)}$, dan panaskan sampai selama 15 menit sampai tutup dari uap Cl_2 berhenti;
- 4) Tingkatkan pemanasan dan dididihkan sehingga sisa volume 10 mL sampai dengan 15 mL;
- 5) Tambahkan 40 mL air suling, aduk, dan tuangkan ke dalam labu ukur 100 mL, bila erlenmeyer tersebut dengan 10 mL air suling (V);
- 6) Tambahkan 1,0 mL KCl, dinginkan pada temperatur ruang, tera dengan air suling dan saring;
- 7) Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
- 8) Baca absorbansi larutan baku kerja dan larutan contoh terhadap blanko menggunakan SSA pada panjang gelombang maksimum 235,5 nm dengan nyalaa oksidasi $\text{N}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_2$;
- 9) Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ($\mu\text{g/mL}$) sebagai sumbu X dan absorbansi sebagai sumbu Y;
- 10) Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C);
- 11) Lakukan pengerjaan duplo dan
- 12) Hitung kandungan S dalam contoh

Perhitungan :

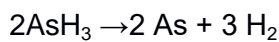
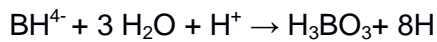
$$\text{Konsetrasi (ppm)} = \frac{\text{abs-intercept}}{\text{slope}} \times fp$$

3) Penetapan cemaran logam berat As

Prinsip :

Contoh didestruksi dengan asam menjadi larutan arsen. Larutan As^{5+} direduksi dengan HNO_3 pekat menjadi As^{3+} dan direaksikan dengan NaBH_4 atau SnCl_2 sehingga terbentuk AsH_3 yang kemudian dibaca dengan spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang maksimum 193.7 nm.

Reaksi :



Cara Kerja

- 1) Pipet maksimal 10 ml sampel larutan
- 2) Tambah 20 ml HNO_3 pekat
- 3) Panaskan (digest) 150 oC sampai larutan sampel kurang lebih 5 ml
- 4) Masukkan ke dalam labu ukur 50 ml
- 5) Encerkan dengan HCl 1N
- 6) Ukur dengan AAS

Perhitungan :

$$\text{Konsetrasi (ppb)} = \frac{\text{abs-intercept}}{\text{slope}} \times fp$$

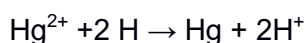
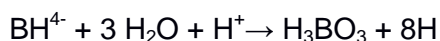
4) Penetapan Cemaran Logam Berat Hg

Prinsip :

Reaksi antara senyawa merkuri NaBH_4 atau SnCl_2 dalam keadaan asam akan membentuk gas atomik Hg. Jumlah Hg yang terbentuk sebanding dengan absorbansi Hg

yang dibaca menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) tanpa nyala pada panjang gelombang maksimum 253,7 nm.

Reaksi :



Cara Kerja :

- 1) Pipet maksimal 10 ml larutan sampel ke dalam piala gelas 100 ml
- 2) Tambahkan 15 ml campuran pereaksi ($\text{HNO}_3 : \text{HClO}_4 : \text{H}_2\text{SO}_4$ dengan perbandingan 1:1:5)
- 3) Panaskan (digest) 250 °C selama 30 menit
- 4) Masukkan ke dalam labu ukur 50 ml, diencerkan dengan HCl 1N,
- 5) Ukur absorbansi dengan AAS

Perhitungan :

$$\text{Konsetrasi (ppb)} = \frac{\text{abs-intercept}}{\text{slope}} \times fp$$

C. Analisis Mikrobiologi

1. Uji Angka Lempeng Total (ALT)

Prinsip :

Perhitungan jumlah bakteri cara tuang ini dilakukan dengan pengenceran contoh 10^{-1} s.d. 10^{-3} dan blanko kemudian dari masing-masing pengenceran dipipet sebanyak 1 mL ke dalam cawan petri dan dituang media *Plate Count Agar* sebanyak 15 mL lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Hitung jumlah koloni pada setiap cawan petri dengan alat *instrumen colony counter* yang dilengkapi dengan

kaca pembesar kemudian dihitung rata-rata dari dua cawan dengan pengenceran yang setingkat sesuai dengan kaidah yang berlaku.

Cara Kerja :

1. Lakukan teknik aseptik untuk area kerja, kemudian nyalakan pembakar.
2. Lakukan labelling pada setiap alat.
2. Siapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70 %.
3. Pipet 9 ml *Bacto Pepton Water* ke masing-masing tabung blanko, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .
4. Pipet 1 ml *Bacto Pepton Water* dari tabung blanko ke dalam petri (blanko).
5. Pipet 1 ml contoh ke dalam tabung pengenceran 10^{-1} , lalu dihomogenkan: 3x pembilasan pipet serologi, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simplo (S) 10^{-1} dan duplo (D) 10^{-1} .
6. Pipet 1 ml contoh ke dalam tabung pengenceran 10^{-2} , lalu dihomogenkan: 3x pembilasan pipet serologi, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simplo (S) 10^{-2} dan duplo (D) 10^{-2} .
7. Pipet 1 ml contoh ke dalam tabung pengenceran 10^{-3} , lalu dihomogenkan: 3x pembilasan pipet serologi, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simplo (S) 10^{-3} dan duplo (D) 10^{-3} .
8. Pipet 1 ml suspensi bakteri ke dalam petri steril (uji efektivitas).
9. Tuangkan media *Plate Count Agar* bersuhu 40-45 °C sebanyak ± 15 mL atau sepertiga volume petri, dihomogenkan dan tunggu sampai beku/memadat.
10. Inkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam (posisi terbalik).
11. Hitung jumlah koloni bakteri dengan *colony counter*.
12. Hitung jumlah koloni bakteri pada tabel data pengamatan

2. Pengujian Bakteri *Coliform*

Prinsip :

Pertumbuhan bakteri golongan coli (*coliform*) ditandai dengan terbentuknya gas dalam tabung durham yang terbalik. Setelah sampel diinkubasikan dalam media *BGGB* (*Brilliant Green Bile Broth*) pembenihan yang cocok pada suhu 37 °C selama 24 – 48 jam dan selanjutnya hasil pengamatan dibandingkan dengan tabel *APM* (Angka Paling Mungkin) sehingga jumlah bakteri dapat dirata-ratakan.

Cara Kerja :

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Pipet masing-masing 1 ml sampel, pengenceran 10^{-1} ke dalam 3 tabung ulir yang berisi 5 mL media *BGGB* yang didalamnya terdapat tabung durham terbalik.
3. Lakukan juga hal yang sama pada pengenceran sampel 10^{-2} (1:100) pada 3 tabung ulir kedua dan 10^{-3} (1:1000) pada 3 tabung ulir ketiga (tiap pengenceran digunakan pipet baru dan steril).
4. Semua tabung disimpan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.
5. Setelah 24 jam, dicatat jumlah tabung yang membentuk gas pada masing masing pengenceran dan disimpan lagi tabung yang tidak membentuk gas dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian dicatat jumlah tabung yang membentuk gas.
6. Kerjakan pula uji blanko, uji efektivitas, dan uji sterilitas.
7. Laporkan *APM* bakteri *Coliform* per jam.

3. Perhitungan Kapang Khamir Cara Tuang

Prinsip :

Perhitungan jumlah kapang khamir cara tuang ini dilakukan dengan pengenceran contoh 10^{-1} s/d 10^{-3} dan blanko kemudian dari masing-masing pengenceran dipipet sebanyak 1 ml ke dalam cawan petri dan dituangkan media *Potato Dextrose Agar* sebanyak ± 15 mL lalu diinkubasi pada suhu 28°C selama 3-5 hari. Hitung jumlah koloni kapang dan khamir pada setiap cawan petri dengan alat *instrumen colony counter* yang dilengkapi dengan kaca pembesar kemudian dihitung rata-rata dari dua cawan dengan pengenceran yang setingkat sesuai dengan kaidah yang berlaku.

Cara kerja :

1. Lakukan teknik aseptik untuk area kerja, kemudian nyalakan pembakar.
2. Lakukan *labelling* pada setiap alat.
3. Siapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70 %.
4. Pipet 9 ml *Bacto Pepton Water* ke masing-masing tabung blanko, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .
5. Pipet 1 ml *Bacto Pepton Water* dari tabung blanko ke dalam petri (blanko).
6. Pipet 1 ml contoh ke dalam tabung pengenceran 10^{-1} , lalu dihomogenkan: 3x pembilasan pipet serologi, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simlo (S) 10^{-1} dan duplo (D) 10^{-1} .
8. Pipet 1 ml contoh (pengenceran 10^{-1}) ke dalam tabung pengenceran 10^{-2} , lalu dihomogenkan: 3x pembilasan pipet serologi, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simlo (S) 10^{-2} dan duplo (D) 10^{-2} .
9. Pipet 1 ml contoh (pengenceran 10^{-2}) ke dalam tabung pengenceran 10^{-3} , lalu dihomogenkan: 3x pembilasan pipet serologi, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simlo (S) 10^{-3} dan duplo (D) 10^{-3} .
10. Pipet 1 ml suspensi bakteri ke dalam petri steril (uji efektivitas).

11. Tuangkan media *Potato Dextrose Agar* bersuhu 40-45 °C sebanyak 15 mL atau sepertiga volume petri, dihomogenkan dan tunggu sampai beku.
12. Inkubasi pada suhu 28 °C selama 3-5 hari (posisi terbalik).
13. Hitung jumlah koloni bakteri dengan *colony counter*.
14. Hitung jumlah koloni bakteri pada tabel data pengamatan.

Perhitungan :

$$\text{Jumlah Koloni Per gram} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{pengenceran}}$$

4. Pemeriksaan Bakteri Patogen

Prinsip :

Pemeriksaan bakteri patogen ini Lakukan setelah proses pengerjaan perhitungan jumlah bakteri cara *APM* dan perhitungan jumlah coliform cara *APM*. Hasil pengujian yang positif (keruh dan bergas) dari pengerjaan sebelumnya digoreskan di media selektif steril (*plate*) lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Cara Kerja :

1. Lakukan teknik aseptik untuk area kerja, kemudian nyalakan pembakar.
2. Lakukan labelling pada setiap alat.
3. Siapkan erlenmeyer yang sudah berisi media selektif steril untuk masing-masing bakteri yang akan diujikan dengan suhu ± 40 °C.
4. Tuangkan masing-masing media selektif (*Mac Conkey Agar* untuk *E.coli*; *Brilliant Green Agar* untuk *Salmonella sp*; dan *Mannitol Salt Agar* untuk *Staphylococcus aureus*) ke dalam cawan petri sebanyak ± 15 mL (1/3 tinggi cawan petri) secara merata dan tunggu hingga media membeku.

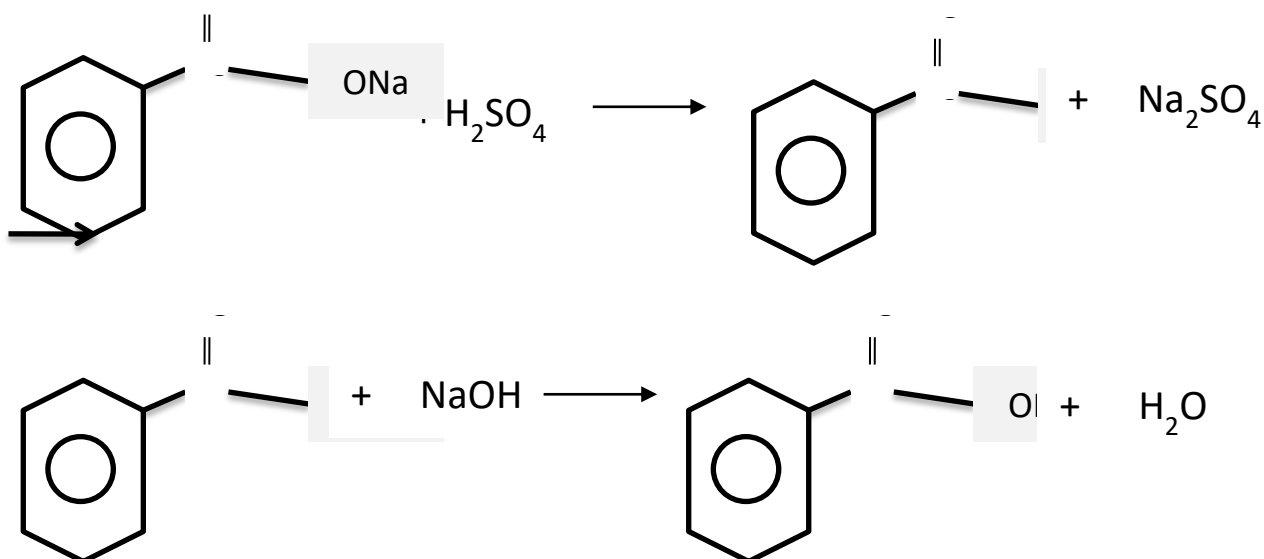
5. Ambil satu mata ose hasil pengujian yang positif (keruh dan bergas) dari pengerjaan sebelumnya kemudian gores (bentuk goresan zigzag) secara aseptik.
6. Masukkan ke dalam inkubator pada suhu 30-35 °C selama 24 jam (posisi terbalik).
7. Amati dan catat hasilnya.

D. Analisis Pengawet (Asam Benzoat)

Prinsip:

Natrium benzoat dalam sampel di hidrolisis dengan bantuan asam membentuk asam benzoat pada pH 4 sehingga dapat larut dalam pelarut organik non polar. kemudian dipisahkan dengan ekstraksi. kemudian asam benzoat dapat diketahui kadarnya dengan penitiran alkalimetri

Reaksi :



Cara kerja :

1. Ditimbang 20 gram contoh
2. Dicek pH awal lalu dinetralkan dengan NaOH
3. Ditambahkan asam sulfat 4N sampai pH 4 lalu ditambahkan 15 ml buffer pH 4
4. Diekstraksi dengan ether sebanyak 3 X setiap ekstraksi ditambahkan 25ml ether
5. Dicuci sampai bebas asam dengan air
6. Ether diuapkan diruang asam
7. Lalu ditambahkan 25 ml aseton, air dan indikator pp
8. Dititar dengan NaOH 0,02 N sampai merah muda seulas

Perhitungan

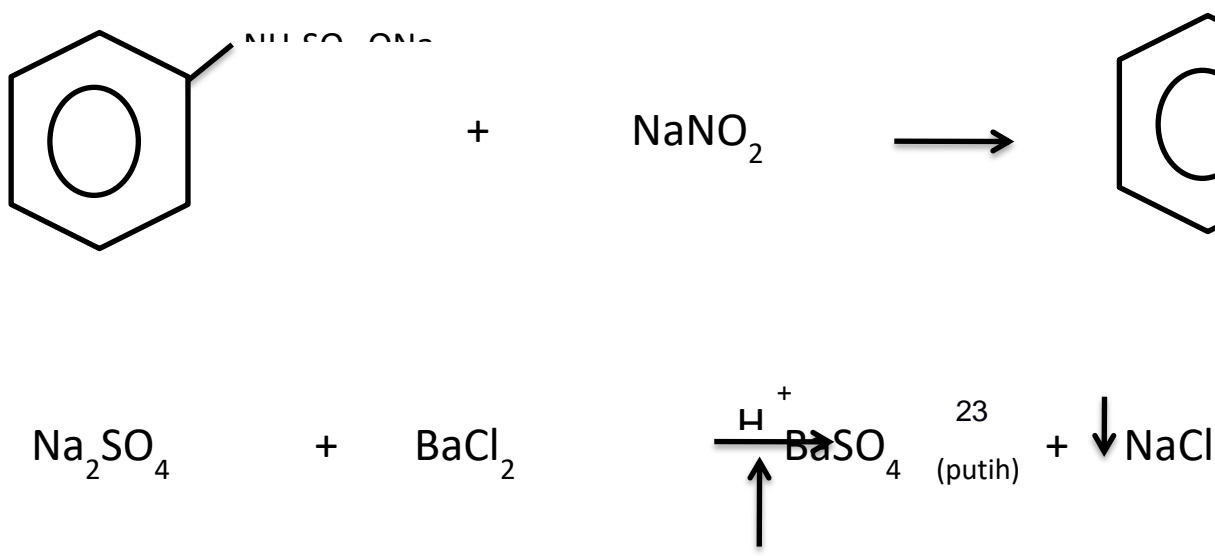
$$\% = \frac{V_p \times N_p \times \text{BST asam benzoat}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

E. Analisis Siklamat secara gravimetri

Prinsip :

sampel yang mengandung siklamat dapat diidentifikasi dengan mereaksikan BaCl_2 dengan Na_2SO_4 dari reaksi siklamat dengan NaNO_2 dalam suasana asam membentuk endapan putih BaSO_4 yang menandakan adanya siklamat.

Reaksi :



Cara kerja :

1. Ditimbang 10 gram contoh
2. Ditambahkan 20 ml air dan arang aktif
3. Disaring filtrat dan arang aktif dengan kertas saring berlipat
4. Ditambahkan 10 ml HCl 10% dan 10 ml BaCl₂ 10%
5. Ditambahkan 10 ml NaNO₂ 10%
6. Endapan yang terbentuk disaring dengan kertas saring dengan kertas

Saring nomor 42 dikeringkan di oven lalu ditimbang

Perhitungan

$$\% = \frac{\text{bobot endapan}}{\text{Bobot sampel}} \times 0,8261 \times \frac{\text{Mr asam siklamat}}{\text{Mr natrium siklamat}} \times 100\%$$

B. Kewirausahaan

Parameter	Harga
Analisis	(Rp.)
Proksimat	
Pb-Asetat	26.000
(NH₄)₂HPO₄	7.600
HCl 37%	600
Na₂CO₃	56.000
AsamSitrat	41.000
CuSO₄	6.000
KI_(p.a)	18.000
NaOH_(p)	11.000
H₂SO_{4(p)}	7.600
Na₂S₂O₃ 1N	3.300

Kanji	3.200
Jumlah	180.300
Biaya jasa analisis	234.390
Keuntungan	54.090
% Keuntungan	30%
Analisis Instrumen	
Cemaran logam Pb dan Cd	
Standar Pb 1000 ppm	35.600
Standar Cd	12.000
HCl_(p)	2.500
HNO_{3(p)}	12.800

Jumlah	60.400
Biaya jasa analisis	78.520
Keuntungan	18.120
% Keuntungan	30%
Cemaran logam Sn	
Standar Sn 200 ppm	61.300
HCl_(p)	5.500
HNO_{3(p)}	40.000
KCl	37.500
Jumlah	144.300
Biaya jasa analisis	187.590

Keuntungan	43.290
% Keuntungan	30%
Cemaran Logam Hg	
Standar Hg 200 ppm	12.000
H₂SO₄(p)	3.500
HNO₃(p)	20.000
Natrium Molibdat	5.500
HClO₄ 70%	23.500
Jumlah	64.500
Biaya jasa analisis	83.850
Keuntungan	19.350

% Keuntungan	30%
Cemaran Logam As	
Standar As 200 ppm	12.000
HCl_(p)	300
HNO_{3(p)}	16.000
HClO_{4(p)}	12.000
Ammonium Oksalat	49.000
H₂SO₄	2.000
Jumlah	91.300
Biaya jasa analisis	118.690
Keuntungan	27.390

% Keuntungan	30%
Asam benzoat	Rp
NaOH 0.02N	1.800
H₂SO₄ 4N	760
Buffer Ph 4	44.000
Eter	167.000
Aseton	21.600
Indicator PP	58
Total	235.218
Biaya jasa analisis	305.783,4
Keuntungan	70.565,4
% Keuntungan	30%
Sakarin	Rp

H₂SO₄	950
Ether	167.000
Hablur repsolsinol	3.650
NaOH	22.000
Total	193.600
Biaya jasa analisis	251.680
Keuntungan	58.080
% Keuntungan	30%
Siklamat (kualitatif)	Rp
HCl	250
BaCl₂	2000
NaNO₂	1400

Arang aktif	500
Total	4.150
Biaya jasa analisis	5.395
Keuntungan	1.245
% Keuntungan	30%
Siklamat (kuantitatif)	Rp
HCl	250
BaCl₂	2000
NaNO₂	1400
Arang aktif	500
Total	4.150
Biaya jasa analisis	5.395

Keuntungan	1.245
% Keuntungan	30%
ALT	Rp
BPW	2.124
PCA	8.200
ALKOHOL 70%	2.700
spirtus	1.500
Total	14.524
Biaya jasa analisis	18.881,2
Keuntungan	4.357,2
% Keuntungan	30%
PJKK	Rp
BPW	2.124

PDA	24.000
ALKOHOL 70%	2.700
spirtus	1.500
Total	30.324
Biaya jasa analisis	39.421,2
Keuntungan	9.097,2
% Keuntungan	30%
APM (Coliform)	Rp
BPW	2.124
BGBB	12.000
ALKOHOL 70%	2.700
spirtus	1.500
Total	18.324

Biaya jasa analisis	23.821
Keuntungan	5.497
% Keuntungan	30%
Bakteri patogen	Rp
BPW	2.124
MCA	6.000
MSA	6.000
LIA	6.160
BGA	9.500
Alkohol 70%	2.700
Spirtus	1.500
Total	33.984
Biaya analisis	44.179

Keuntungan	10.195
% keuntungan	30%

Tabel 4. Kewirausahaan

BAB IV HASIL DAN PEBAHASAN

A. HASIL

Pada analisis PKT yang telah dilakukan didapatkan hasil yang sudah dibandingkan dengan SNI No. 3544:2013 tentang sirup sebagai berikut :

KRITERIA UJI	SATUAN	PERSYARATAN	HASIL
Bau	-	Normal	Normal
Rasa	-	Normal	Normal
Total gula (sebagai sukrosa)	%	Min 65	16,79
Cemaran logam			
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks.1	<0,1078
Kadmiun (Cd)	mg/kg	Maks.0,2	<0,0025
Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40	<2,9074
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks.0,03	<0,0027259

Arsen (As)	mg/kg	Maks.0,5	<0,0022594
Cemaran mikroba			
Angka lempeng total (ALT)	Koloni/ml	Maks. 5×10^2	$< 5 \times 10^2$
Bakteri <i>Coliform</i>	APM/ml	Maks. 20	< 3
<i>E.coli</i>	APM/ml	< 3	< 3
<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif/25ml	Negatif/25 ml
<i>S.aureus</i>	-	Negatif/ml	Negatif / ml
Kapang dan khamir	Koloni/ml	Maks. 1×10^2	$< 1 \times 10^2$

Tabel 5. Hasil analisis

Menurut BPOM nomor 36 tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pengawet

Kategori pangan	Batas maksimum (mg/kg) dihitung sebagai asam benzoat	Hasil (mg/kg)
Gula dan sirup lainnya (sirup karamel,sirup beraroma)	600	2488,5

Tabel 6. Hasil analisis pengawet

Menurut SNI No.01-6993-2004 tentang batas penggunaan siklamat

Kategori pangan	Batas maksimum (mg/kg)	Hasil (mg/kg)
-----------------	---------------------------	---------------

Gula dan sirup lainnya	500	10436,15
------------------------	-----	----------

Tabel 7. Hasil analisis siklamat

B. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sampel sirup, dapat diketahui bahwa total gula (sebagai sukrosa) adalah **16,79 %**. Jika dibandingkan dengan syarat mutu SNI No. 3544 : 2013 tentang produk sirup yaitu sebesar minimal 65%. Dikarenakan kadar total gula yang didapatkan sangat jauh dari batas minimal SNI, maka dilakukan pengujian BTM (Bahan Tambahan Makanan) yaitu siklamat yang terkandung di dalam sampel sirup tersebut. Hasil pengujian kualitatif untuk uji siklamat didapatkan hasil sampel sirup (+) positif mengandung siklamat, maka dilakukan uji kuantitatif siklamat dan didapatkan kadar sebesar **10436,15 mg/kg**. Jika dibandingkan dengan SNI No. 01-6993-2004 tentang batas penggunaan siklamat kategori pangan untuk gula dan sirup lainnya batas maksimum sebesar 500 mg/kg, maka, sampel sirup yang di analisis **tidak sesuai**. Sehingga dapat diketahui bahwa banyaknya gula yang harus ditambahkan digantikan dengan pemanis buatan yaitu siklamat. Namun efek samping penggunaan siklamat yang berlebihan dapat menyebabkan migrain, tremor bahkan kanker kandung kemih. Dilakukan analisis bahan tambahan pangan pengawet yang terdapat di sampel sirup tersebut. Didapatkan kadar pengawet yang terkandung di dalam sampel tersebut sebesar **2488,5 mg/kg**. Jika dibandingkan dengan BPOM nomor 36 tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pengawet sebesar 600 mg/kg. Sampel sirup tersebut **tidak sesuai**. Efek samping penggunaan natrium benzoat yang berlebihan adalah gangguan hati, pemicu penyakit jantung bahkan alzheimer.

Pada pengujian cemaran logam, yang diukur dengan alat AAS didapatkan kadar cemaran logam Pb sebesar **<0,1078 mg/kg**. Kemudian pada pengujian logam Cd didapatkan kadar **<0,0025 mg/kg**. Pada logam Sn telah dilakukan pengujian cemaran logam didapat hasil sebesar **<2,9074 mg/kg**. Pada cemaran logam Hg didapat kadar sebesar **<0,0027259 mg/kg**. Dan pada cemaran logam As didapat kadarnya sebesar **<0,0022594 mg/kg**. Jika dibandingkan dengan SNI

No. 3544 : 2013 tentang sirup maka untuk analisis cemaran logam memenuhi standar yang artinya produk tersebut aman dari cemaran logam berbahaya.

Pada pengujian cemaran mikroba ada enam bagian yang di uji, seperti ALT, bakteri koliform, *E.coli*, *Salmonella sp*, *S.aureus*, kapang dan khamir. Pengujian cemaran mikroba ini menggunakan SNI No 3544:2013. Didapatkan hasil pengujian pada ALT sebesar **<5 x 10² koloni/ml**. Pengujian bakteri coliform didapatkan hasil sebesar **<3 APM/ml**. Pengujian *E.coli* didapatkan hasil sebesar **<3 APM/ml**. Pengujian *Salmonella sp* didapatkan hasil **negatif/25ml**. Pengujian *S.aureus* didapatkan hasil **negatif/ml**. Pengujian kapang dan khamir didapatkan hasil sebesar **<1x10² koloni/ml**. Maka untuk keseluruhan pengujian cemaran mikroba, seluruhnya masuk kedalam standar SNI. Sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut higienis dan terbebas dari bakteri berbahaya.

Uji tambahan yang dilakukan berupa uji organoleptik terhadap rasa dan bau dari sampel sirup. Berdasarkan panelis yang berjumlah sebanyak 30 orang didapatkan bahwa hasil dari rasa sampel sirup tersebut adalah **normal** dan bau dari sampel sirup tersebut juga **normal**.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Dengan membandingkan hasil analisis yang didapat dengan SNI No. 3544 : 2013 tentang sirup, SNI No.01-6993-2004 tentang batas penggunaan siklamat, BPOM nomor 36 tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pengawet dapat ditarik kesimpulan bahwa sampel sirup markisa merek "X" tidak layak untuk dikonsumsi dikarenakan mengandung gula yang dibawah standar serta pemanis buatan dan pengawet buatan yang melebihi standar yang sudah ditentukan. Sehingga dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi para konsumen. Selain itu saran untuk analisis ini yaitu, Diharapkan kami dapat menganalisis dengan metode yang sesuai khususnya untuk analisis siklamat yaitu dengan metode HPLC dan bagi para konsumen diharapkan lebih teliti dan cermat dalam memilih produk yang akan dikonsumsi.

