

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengukuran asam dan basa merupakan parameter lingkungan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Air, tanah, limbah maupun bahan makanan seperti buah dan sayur mengandung zat asam maupun basa. Kadar asam dan basa tersebut dapat dinyatakan dalam derajat keasaman (pH) atau derajat kebasaan (pOH). Analisis konsentrasi asam dan basa dalam kimia analisis dapat dilakukan dengan titrasi asam-basa. Zat yang bersifat asam dapat diketahui kadarnya menggunakan basa sebagai titran maupun sebaliknya zat yang bersifat basa dapat diketahui kadarnya menggunakan asam sebagai titran. Hal ini dapat dipelajari dalam materi acidi-alkalimetri.

Acidi alkalimetri merupakan salah satu metode titrasi berdasarkan reaksi netralisasi antara zat titran dan zat yang akan dititrasi. Acidimetri merupakan penentuan kadar basa atau garam yang bersifat basa dalam suatu larutan dengan menggunakan larutan asam yang telah diketahui konsentrasinya sebagai titran. Sedangkan alkalimetri merupakan penentuan kadar asam atau garam yang bersifat asam dalam suatu larutan dengan menggunakan larutan basa yang telah diketahui konsentrasinya sebagai titran.

Dalam praktikum acidi-alkalimetri ini, praktikan menentukan jenis-jenis basa dalam sampel, seperti NaOH, Na_2CO_3 , maupun NaOH dan Na_2CO_3 . Jenis basa tersebut dapat ditentukan dari volume titran yang dibutuhkan dalam titrasi volumetriknya. Di samping itu, dalam praktikum ini juga ditentukan kadar asam dalam sampel.

1.2. Tujuan Praktikum

1. Menganalisis jenis sampel NaOH, Na_2CO_3 , dan NaOH + Na_2CO_3 berdasarkan volume titran yang ditemukan.
2. Menentukan kadar NaOH, Na_2CO_3 , dan NaOH + Na_2CO_3 pada sampel yang telah ditentukan jenisnya.
3. Menentukan kadar asam pada sampel.

1.3. Manfaat Praktikum

Percobaan analisis kuantitatif secara volumetri berdasarkan reaksi netralisasi ini bermanfaat untuk mengetahui kadar atau konsentrasi suatu zat dalam sampel.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian

Titration adalah penentuan kadar suatu zat secara volumetri menggunakan larutan lain yang telah diketahui kadarnya.

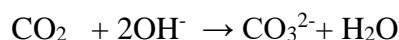
Reaksi yang terjadi antara asam dan basa



Acidimetry merupakan salah satu metode titration berdasarkan reaksi netralisasi antara zat titran dan zat yang akan dititrasi.

Acidimetry : penentuan kadar basa atau garam yang bersifat basa dalam suatu larutan dengan menggunakan larutan asam yang telah diketahui konsentrasinya sebagai titran.

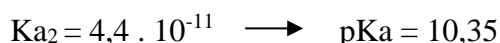
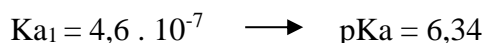
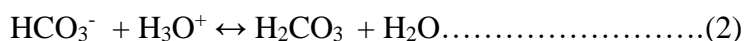
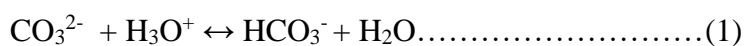
Sodium hydroxide mudah tercemar menjadi sodium carbonate. Hal ini disebabkan NaOH dapat menyerap CO_2 yang terdapat dalam udara dan bereaksi sebagai berikut :



Seringkali sodium carbonate dan sodium bicarbonate ditemukan bersamaan pada suatu larutan. Campuran senyawa ini dapat ditemukan menggunakan metode titration dengan asam standart.

Titration Karbonat

Ion carbonate dititrasi dengan asam kuat sebagai titran, reaksi yang terjadi



PP digunakan sebagai indikator untuk reaksi pertama (TAT pertama) dan MO digunakan sebagai indikator pada reaksi yang kedua (TAT kedua).

Hubungan Volume dalam Titration Karbonat

Dalam suatu larutan NaOH, Na_2CO_3 , maupun NaHCO_3 keberadaannya dapat sebagai zat tunggal. Namun sering kali terdapat bersama-sama misalnya, NaOH tercampur dengan Na_2CO_3 atau NaHCO_3 . Hal ini dapat ter-identifikasi setelah senyawa tersebut dititrasi dengan HCl.

Tabel 2.1. Identifikasi Campuran Bikarbonat

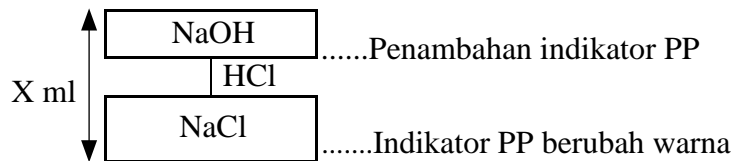
| Zat | Hubungan untuk identifikasi kualitatif | Milimol zat yang ada |
|---|--|----------------------|
| NaOH | $y = 0$ | $M \times x$ |
| Na_2CO_3 | $x = y$ | $M \times x$ |
| NaHCO_3 | $x = 0$ | $M \times y$ |
| $\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ | $x > y$ | $M \times (x - y)$ |
| $\text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ | $x < y$ | $M \times (y - x)$ |

Keterangan :

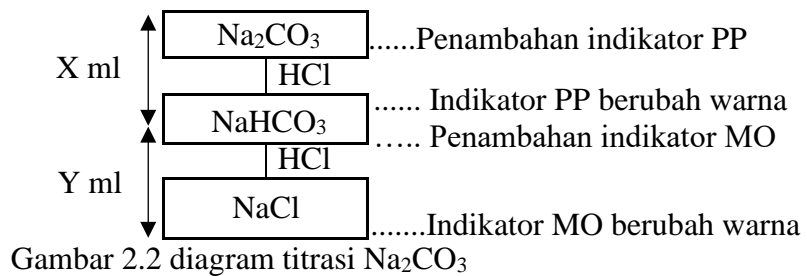
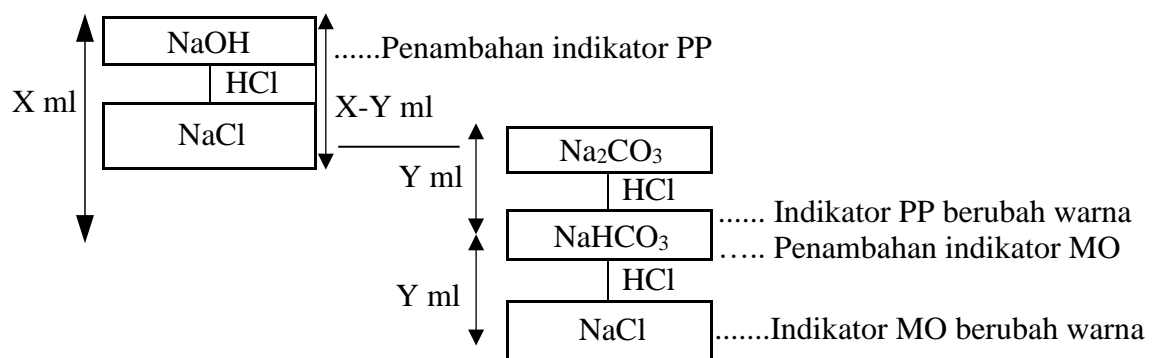
M = molaritas

x = volume yang dibutuhkan untuk mencapai TAT I menggunakan indikator PP

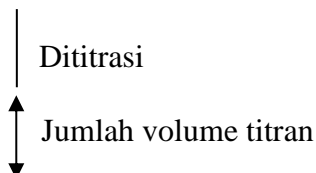
y = volume yang dibutuhkan untuk mencapai TAT II menggunakan indikator MO



Gambar 2.1 diagram titrasi NaOH

Gambar 2.2 diagram titrasi Na_2CO_3 Gambar 2.3 diagram titrasi campuran NaOH dan Na_2CO_3

Keterangan :



Alkalimetri : penentuan kadar asam atau garam yang bersifat asam dalam suatu larutan dengan menggunakan larutan basa yang telah diketahui konsentrasinya sebagai titran.

2.2. Indikator

Menurut Waty dan Hasby (2020), indikator asam basa merupakan senyawa kompleks yang dapat bereaksi dengan asam atau basa yang disertai dengan perubahan warna. Selain itu, Indikator juga merupakan suatu zat yang digunakan untuk menentukan kapan titik akhir titrasi (TAT) tercapai dengan indikasi perubahan warna. Dalam analisa asam basa dikenal istilah TAT dan titik ekuivalen (TE), yang dimaksud dengan TAT adalah keadaan ketika indikator berubah warna dan pada saat itu pula titrasi dihentikan, sedangkan TE adalah keadaan dimana jumlah mol ekuivalen zat dititrasi sama dengan jumlah mol ekuivalen zat titran. Pada saat TAT tercapai maka diharapkan jumlah mol ekuivalen zat dititrasi sama dengan jumlah mol ekuivalen zat titran ($TAT = TE$). Indikator yang akan digunakan dalam titrasi acidi alkalimetri adalah :

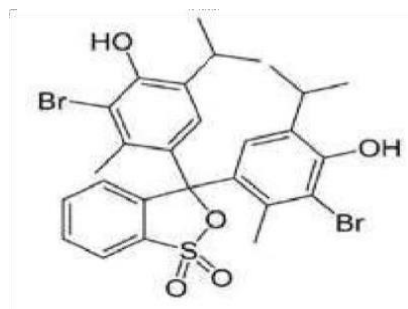
a. BTB (*Bromothymol Blue*)

Menurut Islam dkk. (2019), *Bromothymol blue* (BTB) pada pH yang sangat tinggi dapat berubah menjadi biru. Indikator ini juga dikenal sebagai dibromothymolsulfonephthalein yang merupakan indikator kimia asam lemah dan basa. Indikator BTB ini dikenal sebagai penyelidik yang sangat sensitif terhadap perubahan dalam struktur dan sifat fisik dari protein, fosfolipid, dan biomembran.

Tabel 2.2 Trayek pH Indikator BTB

| Trayek pH | Perubahan warna |
|-----------|-----------------|
| 6,0 – 7,6 | Kuning - biru |

Adapun struktur dari indikator BTB sebagai berikut :



Gambar 2.4 Skema struktur indikator BTB

b. PP (*Phenolphthalein*)

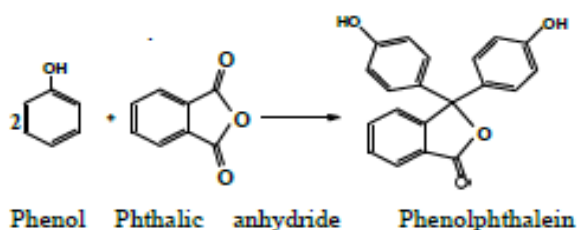
Menurut Apriyani dkk. (2016), indikator *Phenolphthalein* atau indikator PP merupakan salah satu indikator sistesis yang digunakan pada titrasi basa kuat-asam

kuat. Phenolphthalein 3,3bis(4-Hydroxyphenyl)phthalid ini memiliki karakteristik tidak berbau dan berwarna putih atau sedikit serbuk kuning-putih. PP dapat disintesis dengan reaksi kondensasi dari *phenol* dan *phthalic anhydride*, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2.

Tabel 2.3 Trayek pH Indikator PP

| Trayek warna | Perubahan warna |
|--------------|---------------------------|
| 8,0 – 9,6 | Tak berwarna – merah muda |

Adapun struktur dari indikator PP sebagai berikut :



Gambar 2.5 Skema reaksi pembentukan PP

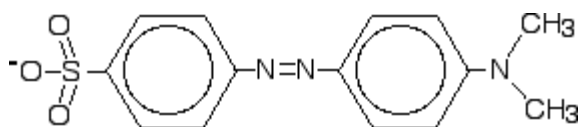
c. MO (*Methyl Orange*)

Menurut Madjid dkk. (2015), *Methyl orange* adalah salah satu zat warna anionik yang mengandung gugus azo. Zat warna ini banyak digunakan pada proses pewarnaan dan indikator dalam penentuan titik akhir titrasi. Pada larutan yang bersifat basa, metil oranye berwarna kuning.

Tabel 2.4 Trayek pH Indikator MO (*Methyl Orange*)

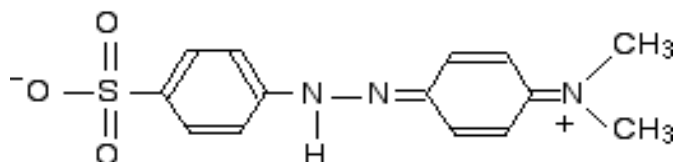
| Trayek warna | Perubahan warna |
|--------------|-----------------|
| 3,1 – 4,4 | Merah – kuning |

Adapun strukturnya dari metil oranye adalah sebagai berikut :



Gambar 2.6 Struktur *Methyl Orange (Yellow)* pada keadaan basa

Ion hidrogen tertarik pada salah satu ion nitrogen pada ikatan rangkap nitrogen-nitrogen untuk memberikan struktur yang dapat dituliskan seperti berikut ini:



Gambar 2.7 Struktur *Methyl Orange (Red)* pada keadaan asam

d. Metil Merah

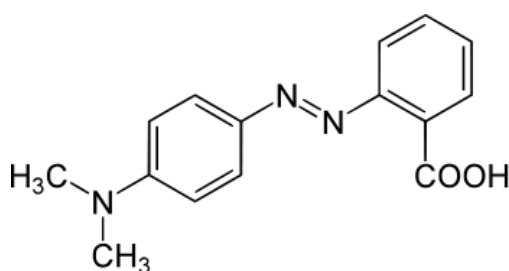
Methyl Red atau Metil Merah (MM) adalah salah satu indikator yang akan

berubah warna menjadi merah jika berada pada larutan asam. Metil Merah merupakan pewarna azo.

Tabel 2.5 Trayek pH Indikator Metil Merah

| Trayek warna | Perubahan warna |
|--------------|-----------------|
| 4,4 – 6,2 | Merah – kuning |

Adapun struktur dari metil merah sebagai berikut :



Gambar 2.8. Struktur Metil Merah

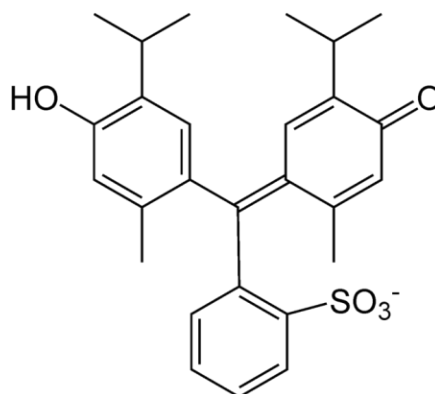
e. Timol Biru

Timol biru (thymolsulphonaphthalein) adalah bubuk kristal hijau kecoklatan atau coklat kemerahan yang digunakan sebagai indikator pH. Hal ini tidak larut dalam air tetapi larut dalam alkohol dan larutan alkali encer.

Tabel 2.6 Trayek pH Indikator Timol Biru

| Trayek warna | Perubahan warna |
|--------------|-----------------|
| 1,2 – 2,8 | Merah – kuning |
| 8,0 – 9,6 | Kuning - biru |

Adapun struktur dari timol biru sebagai berikut :



Gambar 2.9 Struktur Timol Biru

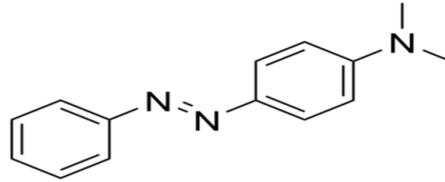
f. Metil Kuning

Metil kuning, atau C.I. 11.020 adalah senyawa kimia yang dapat digunakan sebagai indikator pH. Dalam larutan air pada pH rendah, kuning metil bewarna merah.

Tabel 2.7 Trayek pH Indikator Metil Kuning

| Trayek warna | Perubahan warna |
|--------------|-----------------|
| 2,9 – 4,0 | Merah – kuning |

Berikut struktur dari metil kuning sebagai berikut :



Gambar 2.10 Struktur Metil Kuning

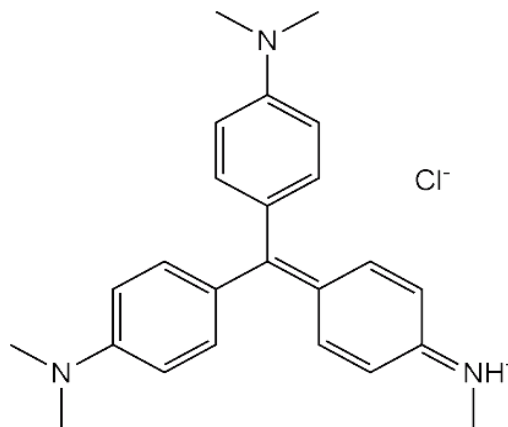
g. Metil Ungu

Metil ungu adalah turunan dari pararosanilin, digunakan sebagai anti alergi dan bakterisida, indikator asam basa, pewarna biologis, dan pewarna tekstil. Juga dikenal sebagai kristal ungu, gentian ungu.

Tabel 2.8 Trayek pH Indikator Metil Ungu

| Trayek warna | Perubahan warna |
|--------------|-----------------|
| 4,8 – 5,4 | Ungu – hijau |

Adapun struktur dari metil ungu sebagai berikut :



Gambar 2.11 Struktur Metil Ungu

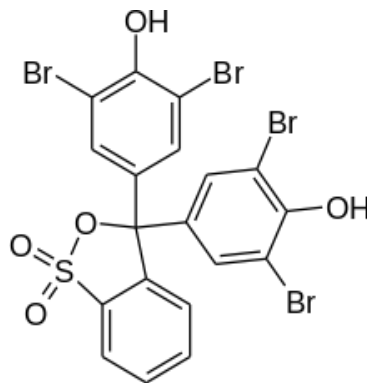
h. Bromfenol Biru

Bromofenol Biru (*Tetrabromophenolsulfonphthalein*) digunakan sebagai indikator pH, penanda warna, dan pewarna. Dapat dibuat dengan menambahkan secara perlahan bromin yang berlebihan ke dalam larutan panas dari fenolulfonftalein dalam asam asetat glasial.

Tabel 2.9 Trayek pH Indikator Bromfenol Biru

| Trayek warna | Perubahan warna |
|--------------|-----------------|
| 3,0 – 4,6 | Kuning – biru |

Adapun struktur dari bromfenol biru sebagai berikut :



Gambar 2.12 Struktur Bromfenol Biru

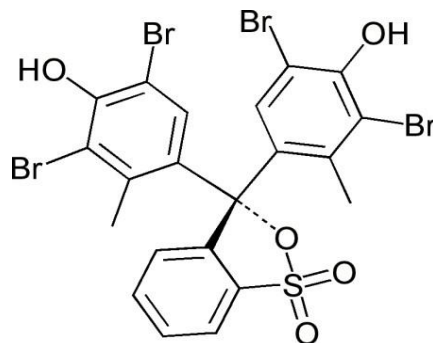
i. Bromkresol Hijau

Bromokresol hijau (*Tetrabromo-m-cresol sulfonphthalein*) adalah serbuk abu-abu yang larut dalam air atau alkohol dan merupakan pewarna dari keluarga *triphenylmethane* (pewarna triarylmethane). Termasuk kelas pewarna yang disebut *sulfonephthaleins* yang digunakan sebagai indikator pH dalam aplikasi seperti media pertumbuhan untuk mikroorganisme dan titrasi.

Tabel 2.10 Trayek pH Indikator Bromkresol Hijau

| Trayek warna | Perubahan warna |
|--------------|-----------------|
| 3,8 – 5,4 | Kuning – biru |

Adapun struktur dari bromkresol hijau sebagai berikut :



Gambar 2.13 Struktur Bromkresol Hijau

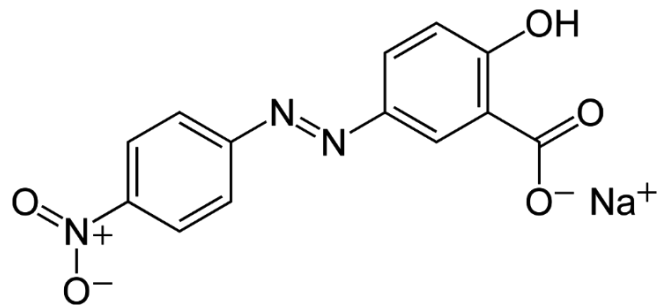
j. Alizarin Kuning R

Alizarine kuning r adalah pewarna azo berwarna kuning yang dibuat oleh reaksi *coupling diazo*. Biasanya berbentuk sebagai garam natrium. Dalam bentuk murni padatan berwarna karat. Penggunaan utamanya adalah sebagai indikator pH.

Tabel 2.11 Trayek pH Indikator Alizarin Kuning

| Trayek warna | Perubahan warna |
|--------------|-----------------|
| 10,1 – 12,1 | Kuning – violet |

Adapun struktur dari alizarin kuning r sebagai berikut :



Gambar 2.14 Struktur Alizarin Kuning R

2.3. Kurva Titrasi

Titrasi asam basa dapat dinyatakan dalam bentuk kurva titrasi antara pH (pOH) versus mililiter titran. Kurva semacam ini membantu mempertimbangkan kelayakan suatu titrasi dalam memilih indikator yang tepat. Akan diperiksa dua kasus, titrasi asam kuat dengan basa kuat dan titrasi asam lemah dengan basa kuat.

a. Titrasi Asam Kuat dan Basa kuat

Asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisa sempurna dalam larutan air. Jadi pH sama di berbagai titik selama titrasi. Dapat dihitung langsung dari kuantitas stokiometri asam dan basa yang telah dibiarkan bereaksi. Pada titik kesetaraan, pH ditetapkan oleh jauhnya air terdisosiasi pada 25°C, pH air murni adalah 7,00.

b. Titrasi Asam Lemah dan Basa kuat

Pada kurva titrasi ini, kurva untuk suatu asam lemah mulai meningkat dengan cepat, ketika mula-mula ditambahkan basa. Laju pertambahan mengecil dengan bertambahnya konsentrasi B^- . Larutan ini disebut terbuffer dalam daerah dimana peningkatan pH tersebut lambat.

Perhatikan bahwa bila asam itu dinetralkan $[HB^-] \approx [B^-]$

$$pH = pK_a - \log \frac{[HB^-]}{[B^-]} \approx pK_a$$

Setelah titik separuh jalan, pH naik lagi dengan lambat sampai terjadi perubahan besar pada titik kesetaraan.

c. Titrasi Asam Kuat dan Basa Lemah

Pada kurva titrasi ini, pH pertama ditentukan oleh konsentrasi asam (sebelum titik ekuivalen). Kemudian setelah mencapai titik ekuivalen semua asam bereaksi dengan basa. Setelah titik ekuivalen dalam larutan terdapat kelebihan basa lemah dan

garam yang berbentuk buffer.

2.4. Aplikasi di dalam Industri

a. Dalam proses pembuatan *pulp*

Dalam proses pembuatan *pulp* bahwa proses yang amat penting adalah proses *bleaching*, dimana tujuan dari *bleaching* adalah menghilangkan warna dari residu lignin dari pulp untuk meningkatkan *brightness*, mempertahankan kestabilan *brightness*, kebersihan, dan sifat-sifat lain yang tidak diinginkan, dengan syarat bisa mempertahankan kekuatan selulosa dan daerah karbohidrat dalam *pulp* dari serat tidak diputihkan. Pada proses *bleaching* dalam pembuatan *pulp*, proses *bleaching* diekstraksi *stage* menggunakan NaOH untuk memisahkan lignin dengan selulosa.

Dalam proses tersebut sangat diperhatikan berapa banyak NaOH yang digunakan agar proses *bleaching* mendapat hasil yang baik. Menurut Vania dkk. (2022), semakin besar konsentrasi NaOH maka akan semakin banyak pula lignin yang terdegradasi, sehingga kadar lignin semakin menurun. Sedangkan perolehan *pulp* akan semakin rendah jika konsentrasi NaOH semakin besar, dikarenakan konsentrasi NaOH yang terlalu tinggi akan mendegradasi selulosa. NaOH disini diperlukan untuk memisahkan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa (Amelia, 2021). Untuk menanggulangi hal tersebut digunakanlah titrasi acidimetri untuk mengetahui konsentrasi NaOH yang dibutuhkan dalam *bleaching*.

b. Penetapan kadar natrium benzoate pada kecap manis

Menurut Nurul dkk. (2022), kecap merupakan penyedap makanan yang rasanya manis dan berupa cairan berwarna hitam. Kedelai merupakan bahan dasar pembuatan kecap. Didalam produksi kecap terdapat penambahan bahan pengawet seperti natrium benzoat agar kecap dapat tahan lama atau awet. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Barita Arironang dan Yosy Silalahi pada tahun 2016, ia menggunakan sampel kecap yang tidak bermerek dan biasa dijumpai di pasaran. Langkah pertama yang dilakukan yaitu menimbang sampel lalu menambahkan air suling kemudian dikocok serta diaduk sampai merata. Selanjutnya, ditambahkan H_2SO_4 4 N beberapa tetes sampai kondisi asam. Kemudian menambahkan eter lalu dikocok dan didiamkan hingga terpisah lapisan air dengan eter. Langkah selanjutnya, memisahkan eter (bagian atas) ke dalam labu Erlenmeyer serta dilakukan filtrasi sebanyak tiga kali.

Lalu dikumpulkan eterke dalam labu erlenmeyer, kemudian dipanaskan di atas waterbath sampai kering (terjadi penguapan). Kemudian menambahkan etanol netral, lalu diaduk sampai larut dan ditambahkan indikator *phenolphthalein*. Selanjutnya, menitrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi warna merah jambu (Aritonang & Silalahi, 2016).

2.5. Sifat Fisika dan Kimia Reagen

a. NaOH

Fisika :

Berat molekul = 40 gr/mol

Berat jenis = 2,13 gr/cc

Titik didih = 1390°C

Titik Lebur = 318,4°C

Kelarutan dalam 100 bagian air 0°C = 82,3

Kelarutan dalam 100 bagian air 100°C = 56,3

Kimia :

- Dengan Pb(NO₃) membentuk endapan Pb(OH)₂ yang larut dalam reagen *exess*
 - 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$
 - 2) $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- Dengan Hg₂(NO₃)₂ membentuk endapan hitam Hg₂O yang larut dalam reagen *exess*
- Merupakan basa yang cukup kuat.
- Mudah larut dalam air dan higroskopis.
- Mudah menyerap CO₂ sehingga membentuk karbonat.

b. HCl

Fisika :

Berat moleul = 36,47 gr/mol

Berat jenis = 1,268 gr/cc

Titik didih = 85°C

Titik leleh = -110°C

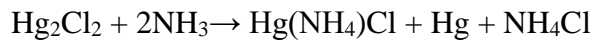
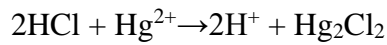
Kelarutan dalam 100 bagian air 0°C = 82,3

Kelarutan dalam 100 bagian air 100°C = 56,3

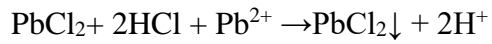
Kimia :

- Bereaksi dengan Hg²⁺ membentuk endapan putih Hg₂Cl₂ yang tidak larut

dalam air panas dan asam encer tapi larut dalam amoniak encer, larutan KCN serta thioisulfat.



- Bereaksi dengan Pb^{2+} membentuk endapan putih



- Mudah menguap apalagi bila dipanaskan.
- Konsentrasi tidak mudah berubah karena udara/cahaya.
- Merupakan asam kuat karena derajat disosiasinya tinggi.

c. *Phenolphthalein* ($\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$)

Fisika :

Berat molekul = 318,31 gr/mol

Berat jenis = 1,299 gr/cc

Titik didih = 261°C

pH = 8,0 – 9,6

Kelarutan dalam 100 bagian air = 8,22

Kimia :

- Merupakan asam diprotik dan tidak berwarna.
- Mula-mula berdisosiasi menjadi bentuk tidak berwarna kemudian kehilangan H^+ menjadi ion dengan sistem terkonjugasi maka dihasilkan warna merah.

d. Metil Oranye

Fisika :

Bentuk = Padat

Warna = Jingga/oranye

pH = 3,1- 4,4

Berat molekul = 327,34 gr/mol

Titik leleh = lebih dari 300°C

Kimia :

- Stabil secara kimiawi di bawah kondisi ruangan standar (suhu kamar).
- Sangat reaktif dengan oksidator kuat.

2.6. Satuan Konsentrasi

a. Molaritas (M)

Molaritas suatu larutan menyatakan jumlah mol suatu zat per liter larutan.

$$M = \frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{liter larutan}}$$

- b. Molalitas (m)

Molalitas (m) menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1 kg pelarut. Molalitas tidak tergantung pada temperatur dan digunakan dalam bidang kimia fisika, teristimewa dalam sifat koligatif.

$$\text{Molalitas (m)} = \frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{Kg pelarut}}$$

- c. Normalitas (N)

Normalitas menyatakan jumlah ekivalen zat terlarut dalam tiap liter larutan. Ekivalen zat dalam larutan bergantung pada jenis reaksi yang dialami zat itu, karena satuan ini dipakai setiap penyetara zat dalam reaksi.

$$\text{Normalitas (N)} = \frac{\text{ekivalen zat terlarut}}{\text{liter larutan}}$$

$$\text{Normalitas (N)} = \text{Molaritas} \times \text{valensi}$$

- d. Fraksi Mol (X)

Bilangan yang menyatakan rasio jumlah mol zat terlarut dan pelarut dalam sebuah larutan. Secara umum jika terdapat larutan AB dimana A mol zat terlarut dan B mol zat pelarut, maka fraksi mol A (X_A) adalah :

$$X_A = \frac{\text{mol A}}{\text{mol A} + \text{mol B}}$$

Fraksi mol zat B (X_B) adalah :

$$X_B = \frac{\text{mol B}}{\text{mol A} + \text{mol B}}$$

Untuk jumlah kedua fraksi adalah :

$$X_A + X_B = 1$$

2.7. Pembuatan Reagen

- a. HCl 37 % ($\rho = 1,19 \text{ gr/ml}$)

$$N = M \times \text{Valensi}$$

$$M = \frac{10 \cdot \rho \cdot \%}{BM}$$

$$V1.M1 = V2.M2$$

- b. NaOH (BM NaOH = 40 gr/mol)

$$N = M \times \text{Valensi}$$

$$M = \frac{\text{gram}}{BM} \times \frac{100}{ml}$$

BAB III

METODE PRAKTIKUM

3.1. Alat dan Bahan yang Digunakan

3.1.1. Bahan

1. Larutan baku primer Na_2CO_3
2. NaOH
3. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
4. HCl
5. *Phenolphthalein*
6. *Metil Orange* (MO)

3.1.2. Alat

1. Buret, statif, klem
2. Erlenmeyer
3. Corong
4. Pipet volume
5. Pipet ukur
6. Pengaduk
7. *Beaker glass*
8. Pipet tetes
9. Labu takar
10. Gelas ukur

3.2. Prosedur Praktikum

3.2.1. Pembuatan larutan NaOH

1. Menimbang padatan NaOH dengan neraca analitik sesuai data pada LPR sampai berat konstan.
2. Melarutkan padatan NaOH dengan *aquadest* pada labu ukur 100 ml sampai tanda batas.

3.2.2. Pembuatan larutan HCl

1. Mengambil HCl pekat di ruang asam sesuai data pada LPR.
2. Mengencerkan HCl pekat dengan *aquadest* pada labu ukur 250 ml sampai tanda batas.

3.2.3. Standarisasi NaOH dengan H₂C₂O₄ 0,1N

1. 10 ml asam oksalat 0,1 N diambil dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer.
2. Tambahkan beberapa tetes indikator PP.
3. Titrasi dengan NaOH sampai warna menjadi merah muda hampir hilang.
4. Catat volume kebutuhan titran NaOH (ml).
5. Hitung konsentrasi NaOH dalam satuan Normalitas dengan rumus berikut :

$$N_{NaOH} = \frac{(V \times N)_{H_2C_2O_4}}{V_{NaOH}}$$

Keterangan :

N NaOH = Konsentrasi NaOH (N)

V NaOH = Volume NaOH (ml)

N H₂C₂O₄ = Konsentrasi H₂C₂O₄ (N)

V H₂C₂O₄ = Volume H₂C₂O₄ (ml)

3.2.4. Standarisasi HCl dengan NaOH yang telah distandarisasi

1. 10 ml HCl diambil dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer.
2. Tambahkan beberapa tetes indikator PP.
3. Titrasi dengan NaOH sampai warna menjadi merah muda hampir hilang.
4. Catat volume kebutuhan titran NaOH (ml).
5. Hitung konsentrasi HCl dalam satuan Normalitas dengan menggunakan rumus berikut :

$$N_{HCl} = \frac{(V \times N)_{NaOH}}{V_{HCl}}$$

Keterangan :

N NaOH = Konsentrasi NaOH (N)

V NaOH = Volume NaOH (ml)

N HCl = Konsentrasi HCl (N)

V HCl = Volume HCl (ml)

3.2.5. Mencari kadar NaOH

1. 10 ml larutan sampel diambil dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer.
2. Tambahkan beberapa tetes indikator PP.
3. Titrasi dengan HCl sampai warna merah hampir hilang (merah muda).
4. Catat kebutuhan HCl pada TAT = x ml.
5. Tambahkan beberapa tetes indikator MO, sampel akan berubah warna menjadi merah *orange*.

6. Hitung kadar NaOH dalam sampel dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar NaOH} = (x) \times N \text{ HCl} \times \text{BM NaOH} \times \frac{1000}{10} \text{ ppm}$$

Keterangan :

Kadar NaOH = Dihitung dalam satuan ppm

x = Volume titran HCl yang dibutuhkan saat penambahan indikator PP (ml)

N HCl = Konsentrasi HCl

BM NaOH = Berat Molekul NaOH

3.2.6. Mencari kadar Na₂CO₃

1. 10 ml larutan sampel diambil dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer.
2. Tambahkan beberapa tetes indikator PP.
3. Titrasi dengan HCl sampai warna merah hampir hilang (merah muda).
4. Catat kebutuhan HCl pada TAT 1 = x ml.
5. Tambahkan beberapa tetes indikator MO.
6. Titrasi dengan HCl sampai warna menjadi merah *orange*.
7. Catat kebutuhan HCl untuk Na₂CO₃ = y ml
8. Hitung kadar Na₂CO₃ dalam sampel dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar Na}_2\text{CO}_3 = (x + y) \times N \text{ HCl} \times \frac{\text{BM Na}_2\text{CO}_3}{2} \times \frac{1000}{10} \text{ ppm}$$

Keterangan :

Kadar Na₂CO₃ = Dihitung dalam satuan ppm

x = Volume titran HCl yang dibutuhkan saat penambahan indikator PP (ml)

y = Volume titran HCl yang dibutuhkan saat penambahan indikator MO (ml)

N HCl = Konsentrasi HCl

BM Na₂CO₃ = Berat Molekul Na₂CO₃

3.2.7. Mencari kadar Na₂CO₃ dan NaOH

1. 10 ml larutan sampel diambil dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer.
2. Tambahkan beberapa tetes indikator PP.
3. Titrasi dengan HCl sampai warna merah hampir hilang (merah muda).
4. Catat kebutuhan HCl pada TAT 1 = x ml.
5. Tambahkan beberapa tetes indikator MO.

6. Titrasi dengan HCl sampai warna menjadi merah *orange*.
7. Catat kebutuhan HCl untuk $\text{Na}_2\text{CO}_3 = y$ ml.
8. Menghitung kadar NaOH dan kadar Na_2CO_3 dengan rumus berikut :

$$\text{Kadar NaOH} = (x) \times N \text{ HCl} \times \text{BM NaOH} \times \frac{1000}{10} \text{ ppm}$$

$$\text{Kadar Na}_2\text{CO}_3 = (2y) \times N \text{ HCl} \times \frac{\text{BM Na}_2\text{CO}_3}{2} \times \frac{1000}{10} \text{ ppm}$$

Keterangan :

Kadar NaOH = Dihitung dalam satuan ppm

x = Volume titran HCl yang dibutuhkan saat penambahan indikator PP (ml)

y = Volume titran HCl yang dibutuhkan saat penambahan indikator MO (ml)

N HCl = Konsentrasi HCl

BM NaOH = Berat Molekul NaOH

BM Na_2CO_3 = Berat Molekul Na_2CO_3

3.2.8. Mencari kadar asam sampel

1. Ambil 10 ml sampel, encerkan sampai 100 ml *aquadest*.
2. Ambil 10 ml larutan sampel tersebut, masukkan ke dalam erlenmeyer.
3. Tambahkan indikator PP beberapa tetes (± 3 tetes).
4. Titrasi dengan NaOH sampai warna merah muda.
5. Catat volume kebutuhan titran NaOH (ml).
6. Menghitung konsentrasi asam sampel dalam satuan Normalitas dengan menggunakan rumus berikut :

$$N_{\text{Asam}} = \frac{(V \times N) \text{ NaOH}}{V_{\text{Sampel}}} \times f \text{ pengenceran}$$

Keterangan :

N Asam = Konsentrasi asam (N)

V NaOH = Volume NaOH (ml)

N NaOH = Konsentrasi NaOH (N)

V sampel = Volume sampel (ml)

f pengenceran = Faktor pengenceran

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, S. R. (2021). *Pengaruh Rasio Umpan, Waktu Pemasakan, dan Konsentrasi NaOH sebagai Pelarut Terhadap Pulp* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Apriyani, F., Idiawati, N., & Destiarti, L. (2016). Ekstrak Metanol Buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin) sebagai Indikator Alami pada Titrasi Basa Kuat Asam Kuat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(4).
- Aritonang, B., & Silalahi, Y. (2016). Penetapan kadar natrium benzoat pada kecap manis yang tidak bermerek secara alkalimetri. *Jurnal Farmanesia*, 3(1), 35-36.
- Day, R.A & Underwood, A.L. (1986). *Analisa Kimia Kuantitatif*, edisi 5. Jakarta: Erlangga.
- Islam, H., Nelvia, N., & Zul, D. (2019). Isolasi dan uji potensi bakteri diazotrof non simbiotik asal tanah kebun kelapa sawit dengan aplikasi tandan kosong dan limbah cair pabrik kelapa sawit. *Jurnal Agroteknologi*, 9(2), 35-40.
- Madjid, A. D. R., Nitsae, M., Atikah, A., & Sabarudin, A. (2015). Pengaruh Penambahan Tripolyfosfat Pada Kitosan Beads Untuk Adsorpsi Methyl Orange. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 38(2), 144-149.
- Merck. (2021). *Lembar Data Keselamatan Bahan :Methyl Orange*. Diakses 11 Agustus 2021 dari www.sigmaaldrich.com.
- Nurul, N. S., & Yusaerah, N. (2022). Asidimetri dan Alkalimetri dalam Kehidupan Sehari-hari. *Edukimbiosis: Jurnal Pendidikan IPA*, 1(2), 15-21.
- Perry, R.H, & Green. (1984). *Perry's Chemical Engineering Hand Book*, 6th edition. Mc Singapore: Graw Hill Book Co.
- Vania, S. N., Nugroho, P. B., & Fuadi, A. M. (2022). Pemanfaatan jerami padi (*Oryza sativa*) sebagai bahan pembuatan pulp dengan proses soda diawali ekstraksi pektin. *Jurnal Teknik Kimia*, 28(2), 76-84.
- Wati, J., & Hasby, H. (2020). Analisis Aktivitas Antosianin dari Buah Senggani (*Melastoma candidum* L.), Kulit Kopi (*Coffea arabica* L.), dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) Sebagai Indikator Asam Basa. *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(2), 1-6.