



**PENETAPAN KAPASITAS PENETRALAN ASAM TABLET ANTASIDA
(ALUMINIUM HIDROKSIDA DAN MAGNESIUM HIDROKSIDA) DENGAN
TITRASI BALIK**

***DETERMINATION OF ACID NEUTRALIZATION CAPACITY OF ANTASIDE
TABLETS (ALUMINIUM HYDROXIDE AND MAGNESIUM HYDROXIDE) WITH
BACK TITRATION***

Agus Adi Purnama Putra^{1*}, Kadek Sutri Ariyanthini²

¹Mahasiswa S1 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana

ABSTRAK

Pendahuluan: Penyakit asam lambung atau GERD (*Gastrophageal Reflux Disease*) merupakan penyakit yang disebabkan oleh peningkatan produksi asam lambung akibat kerja lambung yang tidak baik. Antasida mengandung kombinasi zat aktif magnesium hidroksida ($Mg(OH)_2$) dan aluminium hidroksida ($Al(OH)_3$) yang memiliki aktivitas dalam menetralsisir kelebihan asam lambung.

Tujuan: Untuk mengetahui kapasitas penetralan asam dari tablet antasida guna melihat efektivitasnya sebagai obat penetralisir asam lambung. **Metode:** Pengujian kapasitas penetralan asam tablet antasida dilakukan dengan metode titrasi balik, dimana kelebihan asam klorida dititrasi dengan natrium hidroksida 0,5 N LV dalam waktu tidak lebih dari 5 menit sampai dicapai pH 3,5 yang stabil (selarna 10 detik sampai 15 detik). **Hasil:** Berdasarkan hasil perhitungan, kapasitas penetralan asam tablet antasida sebesar 8,15371 mEq. **Kesimpulan:** Kapasitas penetralan asam tablet antasida yang diuji sudah memenuhi syarat yang tertera dalam Farmakope Indonesia V yaitu asam yang digunakan pada dosis tunggal minimum tidak kurang dari 5 mEq, sehingga tablet antasida efektif digunakan sebagai obat penetralisir asam lambung.

Kata Kunci: Antasida, Penetralan Asam, Titrasi Balik

ABSTRACT

Background: Gastric acid disease or GERD (*Gastroesophageal Reflux Disease*) is a disease caused by an increase in gastric acid production due to poor stomach work. Antacids contain a combination of active substances magnesium hydroxide ($Mg(OH)_2$) and aluminum hydroxide ($Al(OH)_3$) which have activity in neutralizing excess stomach acid. **Objective:** To determine the acid-neutralizing capacity of antacid tablets to see their effectiveness as a stomach acid-neutralizing drug. **Methods:** Testing the acid-neutralizing capacity of antacid tablets was carried out by the back titration method, in which the excess hydrochloric acid was titrated with 0.5 N LV sodium hydroxide in no more than 5 minutes until a stable pH of 3.5 was reached (for 10 seconds to 15 seconds). **Result:** Based on the calculation results, the neutralizing capacity of antacid tablets was 8.15371 mEq. **Conclusion:** The acid-neutralizing capacity of the tested antacid tablets has met the requirements stated in the Indonesian Pharmacopoeia V, namely the acid used in a single minimum dose of not less than 5 mEq so that the antacid tablets are effectively used as neutralizing drugs for stomach acid.

Keywords: Antacids, Acid Neutralizing, Back Titration

Alamat Korespondensi:

Agus Adi Purnama Putra : Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kec. Kuta Selatan, Kab. Badung, Bali, Indonesia, 80361. HP : 085792335134. agus.adi.purnama.putra@gmail.com

PENDAHULUAN

Penyakit asam lambung atau GERD (*Gastrophageal Reflux Disease*) merupakan penyakit yang disebabkan oleh peningkatan produksi asam lambung akibat kerja lambung yang tidak baik (1). Pola makan yang tidak teratur dan stress merupakan salah satu faktor penyebab timbulnya penyakit asam lambung (2). Ketidakteraturan pola makan dapat menyebabkan lambung menjadi lebih sensitif saat asam lambung meningkat, sehingga lapisan mukosa dan submukosa lambung mengalami iritasi atau luka. Faktor stress atau beban pikiran yang berlebih dapat mempercepat dan meningkatkan produksi asam lambung, sehingga menyebabkan penyakit asam lambung (3).

Antasida merupakan salah satu golongan obat yang memiliki aktivitas dalam menetralkan kelebihan asam lambung dengan cara meningkatkan pH lumen lambung dan mengurangi aktivitas pepsin (4). Tablet antasida merupakan tablet kunyah yang mengandung kombinasi zat aktif magnesium hidroksida ($Mg(OH)_2$) dan aluminium hidroksida ($Al(OH)_3$) yang merupakan jenis basa lemah yang akan bereaksi dengan asam klorida lambung untuk membentuk garam dan air (5).

Efektivitas tablet antasida sebagai penetral asam lambung dapat diidentifikasi dengan melakukan penetapan kapasitas penetralan asam dengan menggunakan metode titrasi balik. Titrasi balik merupakan salah satu metode titrasi dengan menambahkan larutan volumetrik yang terukur secara berlebih dari jumlah yang sebenarnya diperlukan untuk bereaksi dengan senyawa yang ditetapkan kadarnya. Kelebihan larutan ini kemudian dititrasi dengan larutan volumetrik kedua. Jumlah senyawa yang dititrasi dapat dihitung dari selisih antara volume larutan volumetrik yang ditambahkan mula-mula dan volume titran dalam titrasi kembali (6).

Berdasarkan Farmakope Indonesia V, tablet kunyah alumina, magnesia dan simetikon mengandung aluminium hidroksida ($Al(OH)_3$) dan magnesium hidroksida

($Mg(OH)_2$) masing-masing tidak kurang dari 90,0% dan tidak lebih dari 110,0% dan mengandung polidimetilsiloksan, $[-(CH_3)_2SiO-]_n$ tidak kurang dari 85,0 % dan tidak lebih dari 115,0% dari jumlah yang tertera pada etiket (6). Pada kapasitas penetralan asam, asam yang digunakan pada dosis tunggal minimum tidak kurang dari 5 mEq dan tidak kurang dari jumlah mEq yang dihitung berdasarkan rumus:

$$0,55 (0,0385A) + 0,8 (0,0343M)$$

0,0385 dan 0,0343 berturut-turut adalah kapasitas penetralan asam teoritis aluminium hidroksida ($Al(OH)_3$) dan magnesium hidroksida ($Mg(OH)_2$) dalam mEq; A dan M berturut-turut adalah jumlah dalam mg aluminium hidroksida ($Al(OH)_3$) dan magnesium hidroksida ($Mg(OH)_2$) dalam serbuk tablet yang digunakan, dihitung berdasarkan jumlah yang tertera pada etiket (6).

Berdasarkan persyaratan kapasitas penetralan asam yang terdapat dalam Farmakope Indonesia V, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kesesuaian kapasitas penetralan asam tablet antasida dengan persyaratan yang tertuang dalam Farmakope Indonesia. Kesesuaian nilai kapasitas penetralan asam yang diperoleh akan sangat menentukan efektivitas dari tablet antasida sebagai penetralisir asam lambung.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Farmasi Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana. Waktu Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga April 2021.

Alat

Alat yang digunakan yaitu labu erlenmeyer 250 mL (PYREX), pH meter (HM Digital), buret (PYREX), statif dan klem (Laborato).

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu tablet antasida, asam oksalat, asam klorida, NaOH, indikator fenolftalein, etanol dan aquadest.

Tahapan/Jalannya Penelitian**Pembuatan Larutan Standar NaOH 0,5 N**

Ditimbang natrium hidroksida sebanyak 10 gram kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker dan ditambahkan akuades secukupnya sampai larut. Dipindahkan larutan ke labu ukur 500 mL. Ditambahkan akuades sampai tanda batas kemudian digojog hingga homogen. Pembuatan larutan dilakukan pengulangan sekali lagi hingga didapatkan volume akhir sejumlah 1000 ml.

Pembuatan Larutan HCl 1,0 N

Dipipet 41,754 mL HCl 37% b/b ke dalam labu ukur 500 mL yang telah diisi dengan sedikit akuades. HCl dimasukkan melalui dinding labu ukur lalu ditambahkan akuades hingga tanda batas. Labu ukur ditutup dan digojog hingga homogen.

Pembuatan Larutan Indikator Fenolftalein

Ditimbang dengan seksama 1 gram serbuk fenolftalein menggunakan timbangan analitik kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Ditambahkan dengan etanol P hingga tanda batas, gojog hingga homogen

Pembuatan Larutan Standar Asam Oksalat 0,5 N

Ditimbang dengan seksama serbuk asam oksalat sebanyak 15,758 gram dengan menggunakan timbangan analitik, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 500 mL. Ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas, kemudian digojog hingga homogen.

Standarisasi Larutan NaOH 0,5 N

Dipipet 10 mL larutan asam oksalat 0,5 N ke dalam labu Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 3 tetes indikator fenolftalein. Dititrasi dengan larutan NaOH 0,5 N hingga berubah warna menjadi merah muda, kemudian dihitung normalitas NaOH.

Standarisasi Larutan HCl 1,0 N dengan NaOH 0,5 N

Dipipet 10 ml larutan NaOH 0,5 N, kemudian masukkan ke dalam labu

Erlenmeyer. Titrasi dengan larutan HCl 1,0 N menggunakan indikator fenolftalein. Titik akhir titrasi ditetapkan pada saat larutan berwarna merah muda berubah menjadi tidak berwarna.

Preparasi Sampel

Ditimbang dan diserbukkan tidak kurang dari 20 tablet, dihitung bobot rata-rata. Timbang seksama sejumlah serbuk setara dengan dosis terkecil dari yang tertera pada etiket, masukkan ke dalam gelas piala 250 mL. Jika perlu pembasaan, tambahkan tidak lebih 5 mL etanol P (yang telah dinetralkan sampai pH 3,5), dan campur sampai semuanya basah. Tambahkan 70 mL air dan campur menggunakan pengaduk magnetik selama 1 menit (6)

Penetapan Kapasitas Penetralkan Asam

Dipipet 30 mL larutan asam klorida 1,0 N LV ke dalam Larutan uji sambil diaduk terus menggunakan pengaduk magnetik selama 10 menit tepat, setelah penambahan asam. Hentikan sebentar pengadukan dan segera keluarkan zat yang lengket dan gelas piala menggunakan jarum panjang. Segera cuci jarum menggunakan 20 mL air, kumpulkan air cucian dalam gelas piala, dan lanjutkan kembali pengadukan selama 5 menit tepat. Segera titrasi kelebihan asam klorida dengan natrium hidroksida 0,5 N LV dalam waktu tidak lebih dari 5 menit sampai dicapai dengan pH 3,5 yang stabil (selama 10 detik sampai 15 detik). Hitung jumlah mEq asam yang digunakan oleh tablet yang diuji dengan rumus:

$$\text{Total mEq} = (30 \times N_{\text{HCl}}) - (V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}})$$

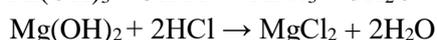
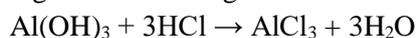
HASIL DAN PEMBAHASAN

Titrasi penetapan kapasitas penetralan asam pada dasarnya adalah titrasi asam basa (reaksi netralisasi) menggunakan metode titrasi balik, dimana konsentrasi analit dapat ditentukan dengan mereaksikannya bersama larutan volumetrik dalam jumlah berlebih yang sudah diketahui konsentrasinya. Kelebihan larutan tersebut kemudian dititrasi kembali dengan larutan volumetrik kedua (7). Jumlah senyawa yang dititrasi dapat dihitung

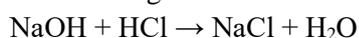
dari selisih antara volume larutan volumetrik yang ditambahkan mula mula dan volume titran dalam titrasi kembali, dengan memperhatikan faktor normalitas atau molaritas kedua larutan dan faktor kesetaraan untuk senyawa yang tertera pada masing-masing monografi (6).

Pada percobaan ini dilakukan pembuatan beberapa larutan yaitu pembuatan larutan standar NaOH 0,5 N, pembuatan larutan HCl 1,0 N, pembuatan larutan standar asam oksalat 0,5 N, dan pembuatan larutan indikator Fenolftalein. Larutan natrium hidroksida dalam penelitian ini berfungsi sebagai larutan baku sekunder. Larutan asam oksalat berfungsi sebagai larutan baku primer untuk standarisasi NaOH. Larutan asam klorida berfungsi sebagai larutan penitrasi sampel yaitu tablet antasida. Larutan indikator fenolftalein digunakan sebagai indikator yang membantu menentukan titik akhir titrasi yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi merah muda (8).

Reaksi yang terjadi pada saat penetralan asam dimana HCl ditambahkan secara berlebih ke dalam tablet antasida dapat digambarkan sebagai berikut:



Ketika aluminium hidroksida dan magnesium hidroksida telah habis bereaksi dengan HCl, maka kelebihan HCl akan bereaksi dengan NaOH sebagai berikut:



Penetapan kapasitas penetralan asam dilakukan dengan titrasi kelebihan HCl dengan NaOH dan titrasi dihentikan ketika telah dicapai pH 3,5 yang stabil selama 10 – 15 detik yang dapat diketahui dengan pH meter. Digunakan pH 3,5 karena pH ini mirip dengan pH asam lambung, yaitu 2 – 3,5 (9). Dengan begitu, obat antasida dapat memberikan aktivitas yang baik dalam menetralkan asam lambung. Titik akhir kapasitas penetralan ditentukan dengan perubahan warna menjadi bening, kemudian di hitung jumlah mEq asam.

Tabel 1. Volume dan Normalitas Larutan NaOH dan HCl

Larutan	Volume	Normalitas
NaOH	37.30 mL	0,5 N
		357 N

Berdasarkan data volume dan normalitas larutan NaOH dan HCl pada **Tabel 1** di atas, maka dapat dilakukan perhitungan kapasitas penetralan asam dari tablet antasida dengan rumus:

$$\text{Total mEq} = (30 \times N_{\text{HCl}}) - (V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}})$$

Hasil perhitungan kapasitas penetralan asam tablet antasida dalam penelitian ini yaitu sebesar 8,15371 mEq. Berdasarkan Farmakope Indonesia V, asam yang digunakan pada dosis tunggal minimum tidak kurang dari 5 mEq. Jika nilai kurang dari 5 mEq maka akan mempengaruhi kemampuan tablet tersebut dalam menetralkan asam pada lambung, sehingga obat tersebut tidak efektif bekerja pada lambung dalam menetralkan asam lambung. Nilai total mEq tablet antasida yang didapat dari perhitungan pada penelitian ini memenuhi syarat dimana nilai mEq yang baik itu tidak kurang dari 5 mEq. Kesuaian nilai mEq dengan syarat yang tertera dalam Farmakope Indonesia V mengindikasikan bahwa tablet antasida yang diteliti efektif untuk menetralkan asam lambung.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kapasitas penetralan asam tablet antasida yang diuji sudah memenuhi syarat yang tertera dalam Farmakope Indonesia V yaitu asam yang digunakan pada dosis tunggal minimum tidak kurang dari 5 mEq. Tablet antasida sebelum dipasarkan harus diuji terlebih dahulu kapasitas penetralan asamnya hingga diperoleh kadar asam tidak kurang dari 5 mEq pada dosis tunggal minimum, sehingga tablet antasida efektif digunakan sebagai obat penetralisir asam lambung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada laboran dan dosen Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana untuk segala dukungan dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian ini. Tidak lupa juga, penulis berterima kasih kepada Kadek Sutri Ariyanthini untuk bantuannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dewi SV, Malita I. Rancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining. *Journal of Informatics and Computer Science*. 2019;5(1):10-19.
2. Hernisawati, Kushendar, Mispani, Masrurotul M, Aprezo PM, Andika, AS. Identifikasi dan Analisa Psikoterapi terhadap Motivasi Penyembuhan Pasien GERD (*Gastrophageal Reflux Disease*) Ditinjau Menggunakan Layanan Konseling Individu. *Jurnal Bimbingan dan Konseling*. 2021;18(1): 31-39.
3. Tussakinah W, Masrul, Ida, RB. Hubungan Pola Makan dan Tingkat Stres terhadap Kekambuhan Gastritis di Wilayah Kerja Puskesmas Tarok Kota Payakumbuh Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2018;7(2):217-225.
4. Yuliasuti T, Marti H, Noor SH, Tetri W. Potency Assay Of Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott.) Tuber As An Antiulcer Functional Food On Mice (*Mus Musculus* L.). *Journal of Biological Sciences*. 2016;3(1):37-43.
5. Ulfa AM. Analisa Kadar Tablet Antasida di Beberapa Apotek Kota Bandar Lampung secara Alkalimetri. *Jurnal Kebidanan*. 2016;2(1):1-6.
6. Kemenkes RI. Farmakope Indonesia. Edisi V. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
7. Ali LM, Mariwan AHS, Omed IH. Determination of Acetyl Salicylic Acid in Aspirin Tablets. *Kurdistan Journal of Applied Research*. 2019;4(2):151-157.
8. Depkes RI. Farmakope Indonesia. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1979.
9. Stumpp M, Marian YH., Yung-Che T, Ying-Jeh G, Yi-Chih C, Jr-Kai Y, Yi-

Hsien S, Pung-Pung H. Evaluation of Extreme Stomach pH in Bilateria Inferred from Gastric Alkalization Mechanisms in Basal Deuterostomes. *Scientific Reports*. 2015;8(5):1-9.