

Acid-Base Indicator from Rambutan Rinds (*Nephelium lappaceum* L.) Waste

Indikator Asam basa dari Limbah Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

Ade Yeni Aprillia^{1*}, M. Faturachman¹, Lilis Tuslinah¹, Firman Gustaman¹,
Ulfah Nurul Istikomah¹, Lastri Alifia¹

¹Jurusan Farmasi, STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya,
Tasikmalaya, Indonesia, 46115

*Email: yeni06aprillia@gmail.com

ABSTRACT

A waste of rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) rinds contains anthocyanin, then very solubility in water. The color change of anthocyanin can be influence by pH, temperature, and light. That can be potential as a natural indicator of acid-base titration. The study aims to know Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) rinds extract can be used as an acid-base indicator. The extraction of Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) rinds was carried out using ethanol_HCL 1%. Characterization of extract included color changes test at acid or base solution, determine a range of pH, test stability of extract, and the application in acid-base titration. The characterization result of the extract showed that the indicator gave different colors in acid or alkaline solution with a range of pH 2 to 3 and give color change from red to brown old. Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) rinds extract had good stability at pH 2 and 3 with signification value ($p < 0,05$) are 0,032, which indicated that it was not signification of pH 2 and 3. Indicator of Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) rinds showed titration volume was 18 mL than the same with the use of phenolphthalein as an acid-base indicator. Ethanol extract from waste Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) rinds can be used as an indicator in acid-base titration.

Keywords: Kulit buah rambutan, Anthocyanin, Indicator. Acid-base titration

ABSTRAK

Pada limbah kulit buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) mengandung antosianin yang sangat larut di dalam air. Perubahan warna antosianin sangat dipengaruhi oleh pH, suhu dan cahaya hal ini berpotensi sebagai indikator alami dalam titrasi asam basa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk ekstrak dari limbah kulit rambutan Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) dapat digunakan sebagai indikator asam basa. Metode penelitian terdiri dari ekstraksi kulit buah rambutan rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol_HCl 1%. Karakteristik indikator meliputi uji perubahan warna dalam asam dan basa, me

Corresponding Author: Ade Yeni Aprillia

Address: Jurusan Farmasi, STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, Indonesia. 46115

Email: yeni06aprillia@gmail.com

menentukan trayek, uji stabilitas ekstrak dan aplikasinya dalam titrasi asam basa. Hasil karakteristik indikator dari ekstrak kulit rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) memberikan perubahan warna yang berbeda dalam lingkungan asam dan basa coklat pada range pH 6-8 dari merah menjadi coklat tua. Ekstrak etanol paling stabil pada pH 2 dan pH 3 dengan nilai signifikansi ($p < 0,05$) yaitu 0,032 yang menandakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pH 2 dan pH 3. Indikator ekstrak etanol kulit buah rambutan memiliki hasil titrasi yaitu 18 mL sama dengan volume pentiter yang menggunakan indikator Phenolphthalein. Ekstrak etanol dari limbah kulit rambutan dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam basa

Kata Kunci: Kulit buah Rambutan, Antosianin, pH, Indikator. Titrasi asam basa.

PENDAHULUAN

Limbah merupakan bagian akhir dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga) tetapi tidak memiliki manfaat. Keberadaan limbah pada tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan, karena limbah tersebut tidak memiliki nilai ekonomis, misalnya limbah dari kulit buah-buahan. Tetapi, kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) merupakan salah satu contoh limbah pertanian yang masih bisa dimanfaatkan (Virliantari, Maharani, & Lestari, 2018).

Jenis buah musiman yang berasal dari daerah tropis contohnya buah rambutan (*Nephelium lappaceum*. L), yang memiliki karakteristik daun terpengar, tangkai berwarna merah kecoklatan. Bunganya terbentuk malai, terletak pada ketiak daun atau ujung cabang, mempunyai daun pelindung kecil, berbekas-bekas dan baunya

agak harum. Tanaman rambutan secara tradisional memiliki efek farmakologis untuk mengatasi disentri dan demam, kulit kayu berpotensi mengatasi sariawan, daun dapat dimanfaatkan untuk mengatasi diare dan menghitamkan rambut sedangkan akarnya untuk mengatasi demam atau bijinya untuk mengatasi diabetes mellitus (Nurfadillah, Chadijah, & Rustiah, 2016).

Pada tanaman rambutan (*Nephelium lappaceum*. L), bagian kulitnya masih belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga dibuang begitu saja. Padahal, kulit buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) memiliki kandungan senyawa antioksidan cukup tinggi. Selain itu, kulit buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) juga berpotensi sebagai zat pewarna alami karena mengandung senyawa antosianin (Laura Olivia Siahaan, Elvi Rasida Florentina Hutapea, & Rondang Tambun, 2014).

Antosianin termasuk dalam kelompok flavonoid, yang bertanggung jawab pada pembentukan warna yang dapat ditemukan pada buah-buahan dan sayur-sayuran (Talavera, et al., 2004). Antosianin merupakan bagian dari senyawa flavonoid, yang masuk dalam golongan polifenol. Flavonoid terdiri atas Flavonol, flavan-3-ol, flavon, flavanon dan flavanonol dan flavonoid, flavonoid memiliki karakteristik tidak berwarna atau kuning pucat (Wrolstad, 2001). Antosianin adalah pigmen yang larut dalam air bertanggung jawab terhadap warna biru, ungu, violet, magenta, merah dan orange (Virliantari et al., 2018). Pigmen antosianin berperan pada pembentukan warna pada kulit buah, semakin tua warna kulit buah yang dihasilkan maka semakin tinggi kadar antosianin (Yulfriansyah & Novitriani, 2016).

Zat warna yang ada pada tumbuhan merupakan senyawa organik dapat dimanfaatkan sebagai indikator alami seperti indikator sintesis. Indikator alami mudah dibuat dan diperoleh. Tumbuhan yang digunakan untuk membuat indikator harus memiliki karakteristik warna sehingga ekstrak dari tumbuhan tersebut dapat memberikan perubahan warna yang berbeda-beda pada setiap pH (Yulfriansyah & Novitriani, 2016). Namun, hanya

beberapa tumbuhan yang berwarna yang mampu memberikan perubahan warna pada lingkungan asam ataupun basa, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai indikator alami, misalnya; bunga mawar mampu memberikan perubahan warna merah pada suasana asam dan hijau pada suasana basa (Nuryanti, 2016).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dilakukan penelitian tentang kulit buah rambutan dan diduga mengandung pigmen antosianin, serta dapat dikembangkan dimanfaatkan penentuan titik akhir untuk titrasi asam basa. Pemanfaatan limbah kulit buah rambutan sebagai penentuan titik akhir pada titrasi asam basa belum ada yang melakukan. Karakteristik indikator meliputi uji pembuktian antosianin, menentukan trayek, uji stabilitas ekstrak dan aplikasinya dalam titrasi asam basa.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Blender (Philips®), Maserator, Neraca timbangan (Excellent and mettler®), Rotary evaporator (Eyela®), Waterbath, alat gelas (Pyrex®), pH-meter (Tolledo®), Spektrofotometri UV-Vis (Genesys®). Bahan yang digunakan: Kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.), Etanol 96%,

HCl, NaOH, Indikator Phenolftalein, buffer pospat, Bufer Borat dan buffer asetat.

Metode

Penyiapan Bahan, Determinasi dan Proses Ekstraksi

Kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) diperoleh dari halaman rumah warga, daerah Leuwigenta Tasikmalaya. Determinasi tanaman buah rambutan dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi, Universitas Padjadjaran, Bandung. Kulit buah rambutan dikumpulkan, dicuci, dirajang, dikeringkan kemudian diblender sehingga diperoleh bubuk simplisia. Bubuk simplisia diekstraksi menggunakan pelarut etanol-HCl 1% (9:1) selama 3 x 24 jam. Ekstrak cair dikumpulkan, kemudian pelarut diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 70°C, kemudian dikeringkan di atas waterbath hingga menjadi ekstrak kental.

Uji Identitas Antosianin

Ekstrak dan simplisia dipanaskan pada suhu 100 °C selama 5 menit. Karakteristik antosianin yaitu warna merah tidak akan pudar. Ekstrak etanol kulit buah rambutan ditambahkan larutan NaOH 2 M tetes demi tetes hingga hasilnya yaitu perubahan warna merah menjadi hijau biru dan memudar

perlahan-lahan (Gustriani, Novitriani, & Mardiana, 2016)/

Pengujian Stabilitas Antosianin Terhadap pH

Ekstrak sebanyak 0,25 gram dilarutkan dalam 10 mL etanol-HCL 1%. Diambil 1 mL larutan ekstrak kemudian ditambahkan larutan buffer dengan pH yang berbeda beda yaitu pH 1 sampai pH 12 (Nur Fatonah et al., 2016). Larutan didiamkan selama 30 hari dan dilakukan pengujian setiap interval 5 hari sekali selanjutnya dilakukan pengamatan melalui pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometri UV-Visibel dan pencatatan dengan menghitung nilai retensi warna.

Penentuan Trayek pH dan Panjang Gelombang Maksimum

Membuat larutan buffer pH 1-13 kemudian diukur pH larutan buffer tersebut menggunakan pH meter. Tambahkan 2 mL buffer ke dalam masing-masing tabung reaksi dan tambahkan 3 tetes ekstrak kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*. L). Lihat perubahan warna yang terjadi setelah buffer pH ditambahkan ekstrak kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*. L) (Gustriani et al., 2016).

Aplikasi Indikator dalam Titration Asam Basa

Titration Asam Kuat dan Basa Kuat

Pipet dengan tepat 10 mL Larutan HCl 0,1 M dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 3 tetes ekstrak kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*) hingga larutan berubah warna. Kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M hingga terjadi perubahan warna. Titration dilakukan sebanyak 10 kali. Setiap 2 mL titer, diukur nilai pH-nya hingga terjadi perubahan warna. Titration diganti dengan indikator fenoftalein sebagai pembanding.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) yang diperoleh dilakukan disortasi kering, dicuci dengan air, dan dikeringkan ditempat yang terlindung dari cahaya matahari langsung. Untuk mempertahankan stabilitas antosianin dilakukan pada suhu 40°C selama 2 hari (Gustriani, 2016) yang bertujuan untuk menjaga kandungan zat warna yang ada di dalam kulit buah rambutan (Latri, 2019). Kulit buah rambutan yang sudah kering kemudian diserbukkan dengan cara diblender.

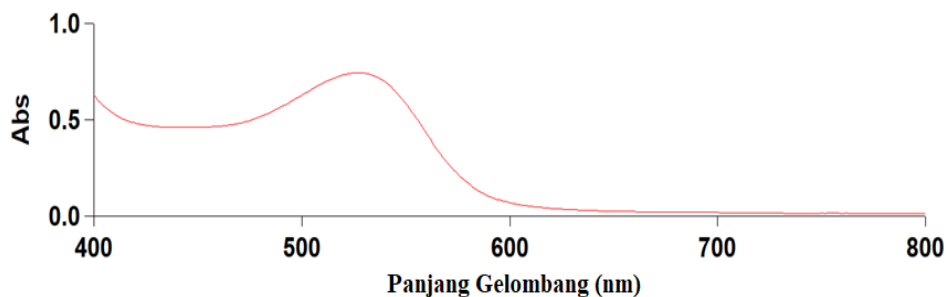
Hasil determinasi menunjukkan bahwa tumbuhan ini adalah benar kulit buah

rambutan (*Nephelium lappaceum* L.). Metode maserasi dipilih karena untuk mempertahankan stabilitas antosianin. Maserasi dilakukan dengan mengekstraksi simplisia kulit buah rambutan dengan pelarut etanol:HCl 1% (9:1) yang bertujuan untuk memecah ikatan glikosida pada senyawa antosianin. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam sampai dihasilkan ekstrak berwarna bening yang menandakan kandungan kimia sudah tertarik sempurna pada proses ekstraksi. Filtrat hasil ekstraksi selanjutnya dipekatkan menggunakan rotary evaporator untuk mengupkan pelarut. Rendemen yang didapatkan dari ekstraksi kulit buah rambutan sebesar 57,85%.

Berdasarkan hasil uji identifikasi antosianin pada simplisia dan ekstrak kulit buah rambutan menunjukkan hasil positif antosianin. Hal ini dibuktikan simplisia atau ekstrak kulit buah rambutan ditambahkan 3 tetes larutan NaOH memberikan perubahan warna dari merah menjadi warna hijau dan sebaliknya ketika ditambahkan HCl pada ekstrak dan simplisia akan memberikan perubahan warna dari hijau menjadi warna merah (Harborne, 1996). Penambahan HCl bertujuan untuk menghidrolisis ikatan glikosida pada antosianin sehingga antosianin dalam bentuk

glikonnya. Penambahan NaOH berfungsi mengidentifikasi antosianin dalam simplisia dan ekstrak dikarenakan dalam suasana basa antosianin terjadi perubahan warna menjadi hijau. Ketika ditetesi larutan NaOH, warna merah ekstrak berubah menjadi warna hijau pekat (Harborne, 1996).

Berdasarkan gambar 1 dapat disimpulkan panjang gelombang antosianin ekstrak kulit buah rambutan adalah λ_{maks} 536 nm dan panjang gelombang tersebut berada direntang panjang gelombang antosianin yaitu 475 - 560 nm (Harborne, 1996).

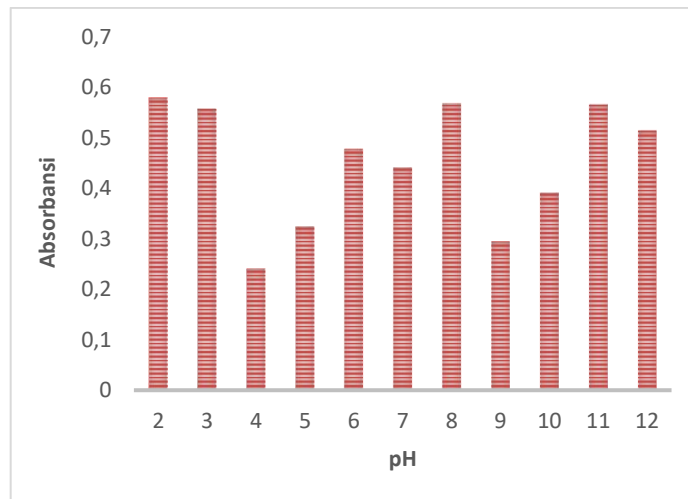


Gambar 1. Panjang Gelombang Maksimum Antosianin Pada Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Uji stabilitas antosianin pada berbagai pH bertujuan untuk melihat kestabilan antosianin dari kulit buah rambutan. Menurut Winarni (1995), zat warna yang terdapat pada tumbuhan mengalami perubahan warna, tergantung dari jenis zat warna yang terdapat pada tumbuhan tersebut.

pH merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi antosianin. Intensitas warna pigmen antosianin kulit buah rambutan diukur dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis kemudian hasilnya dihitung melalui nilai % retensi warnanya.

Uji stabilitas warna antosianin dilakukan pada pH 2-12 yang bertujuan untuk mengetahui perubahan warna antosianin pada kondisi lingkungan pH yang berbeda, yang dapat ditunjukkan dari panjang gelombang yang berubah serta perubahan nilai absorbansi yang fluktuatif pada panjang gelombang maksimum antosianin dengan meningkatnya nilai pH (Gambar 2). Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui intensitas warna yang terjadi melalui perubahan nilai persen retensi warnanya. Pengukuran dilakukan pada setiap pH larutan dengan 3 kali pengulangan.

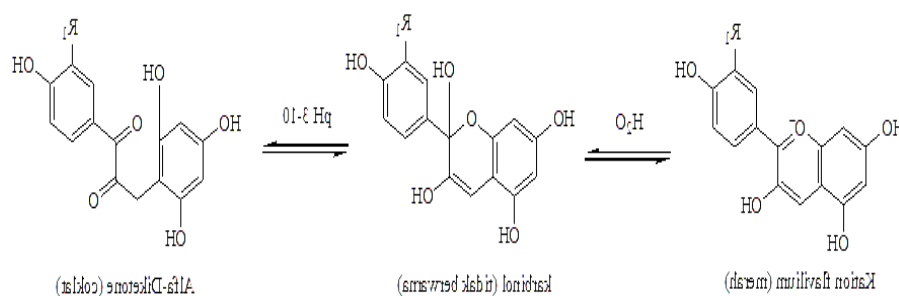


Gambar 2. Absorbansi Senyawa Antosianin pada Berbagai pH dengan rata-rata SD sebesar 0,76 dan 3n pengulangan untuk setiap pengukuran

Gambar 2 menunjukkan bahwa senyawa antosianin dari ekstrak kulit buah rambutan stabil pada rentang pH 2 sampai 3. Nilai absorbansi terlihat masih tinggi pada pH 2 dan 3, sedangkan pH 4-12 menunjukkan perubahan nilai absorbansi dimana perubahan pH memberikan pengaruh terhadap kestabilan senyawa antosianin. Perubahan absorbansi ini menyebabkan

tingkat retensi warna yang berbeda. Tingkat retensi warna antosianin menunjukkan derajat stabilitas antosianin.

Perubahan bentuk aglikon menjadi Hemiketal yang ditandai dengan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi berwarna coklat (bentuk alfa diketon) yang disebabkan akibat pengaruh pH. (Stintzing FC, 2004)



Gambar 3. Perubahan Struktur Antosianin oleh Pengaruh pH (Stintzing FC, 2004)

Pengolahan data statistik menggunakan SPSS 16 dilakukan untuk menilai kebermaknaan perbedaan pada semua perlakuan pH. Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukan bahwa semua data pH terdistribusi normal ($p > 0,05$). Diperoleh nilai signifikansi 0,157 dan dinyatakan homogen dengan nilai signifikansi lebih dari 0,05. Dilanjutkan dengan uji One Way Anova dan diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada semua pH. Hasil uji LSD

menunjukan bahwa pada pH 2 dan pH 3 adalah pH yang paling stabil dimana diperoleh nilai signifikansi ($p < 0,05$) yaitu 0,032 yang menandakan tidak terdapat perbedaan warna yang signifikan pada pH 2 dan pH 3.

Penentuan trayek pH indikator dilakukan dengan pengujian ekstrak pada berbagai variasi pH menggunakan larutan buffer yaitu dari pH 1 – pH 12 menghasilkan warna yang signifikan dengan pengamatan secara visual

Tabel 1. Perubahan Warna Ekstrak etanol Kulit Buah Rambutan pada pH 1-12

pH Warna	
1	Merah Tua
2	Merah Tua
3	Merah muda
4	Coklat Muda sekali
5	Coklat Muda
6	Coklat Tua
7	Coklat tua
8	Coklat tua
9	Coklat Muda
10	Coklat sedikit Muda
11	Coklat sedikit Muda
12	Coklat sangat muda

Ekstrak etanol kulit buah rambutan pada pH 1-3 menghasilkan warna merah dengan kepekatan yang berbeda, pada pH 4 – pH 5

menghasilkan warna coklat muda dengan tingkat kepekatan yang berbeda, pada pH 6 – 8 menghasilkan warna coklat muda dengan

tingkat kepekatan yang berbeda sedangkan pada pH 9 – 12 menghasilkan warna coklat muda dengan tingkat kepekatan yang berbeda. Ekstrak etanol kulit buah rambutan dapat dimanfaatkan sebagai penentu titik akhir pada titrasi asam basa karena pigmen antosiani yang terkandung dalam kulit rambutan tidak stabil dengan adanya pH sehingga menimbulkan perubahan warna.

Suatu senyawa yang dapat digunakan sebagai indikator, apabila senyawa tersebut dapat berubah warna pada lingkungan pH berbeda, sehingga terjadi perubahan konsentrasi ion hidrogen. Senyawa organik yang bersifat asam lemah dan dapat mendonorkan ion hidrogen untuk molekul air membentuk basa konjugasi disebut Indikator. Hal ini akan memberikan perubahan warna pada setiap penggunaan indikator titrasi asam basa (Marwati, Siti, 2010). Misalnya indikator fenolftalein, dapat mengalami perubahan kesetimbangan ion dari tidak berwarna pada lingkungan asam menjadi merah muda pada lingkungan basa. Hal ini terjadi karena bentuk ion dari senyawa fenol mengalami delokalisasi membentuk quinon (Purwono dan Mahardian, 2009). Sedangkan pada senyawa alami antosianin memiliki delokalisasi yang dapat diperpanjang akibat pengaruh

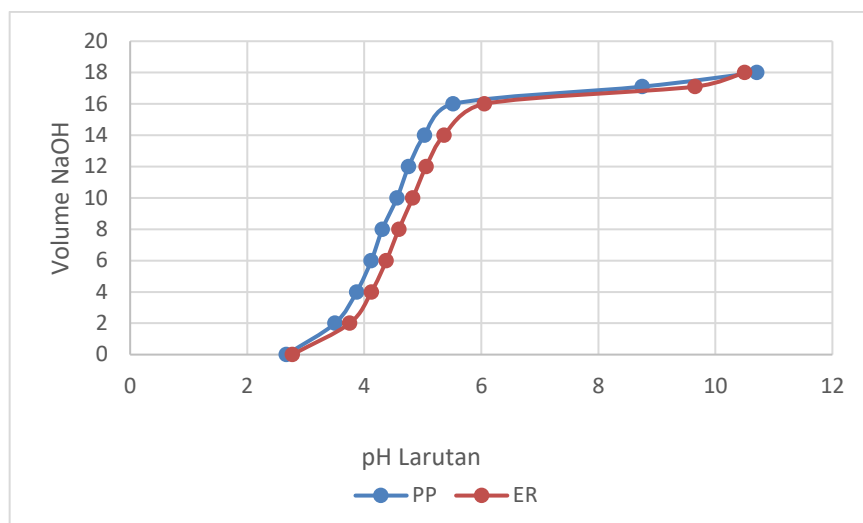
perubahan pH, membentuk anhidrobase dan mengakibatkan terjadi perubahan warna. Perubahan bentuk dari struktur antosianin dapat menyebabkan terjadinya perubahan yang mirip dengan indikator fenolftalein (Nuryanti s. dkk, 2010).

Ekstrak etanol kulit buah rambutan dilakukan aplikasi pada titrasi asam basa kemudian volume pentiter dibandingkan penggunaan indikatornya terhadap indikator Phenolphthalein. Hasil kurva titrasi indikator ekstrak kulit buah rambutan dapat dilihat pada gambar 4.

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa kurva titrasi asam basa menggunakan ekstrak etanol kulit buah rambutan sebagai indikator asam basa memiliki volume titik akhir titrasi mendekati volume titik akhir titrasi menggunakan indikator Phenolphthalein sebagai indikator pembanding pembanding.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol dari limbah kulit rambutan yang mengandung antosianin dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam kuat basa lemah atau Titrasi Asam lemah basa kuat dengan trayek pH 6-8.



Gambar 4. Kurva Titrasi Asam Kuat Basa Lemah

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti Ucapan terimakasih kepada STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya dan L2DIKTI KOPERTIS atas bantuan Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) atas sarana dan prasarana untuk keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Gustriani, N., Novitriani, K., & Mardiana, U. (2016). PENENTUAN TRAYEK pH EKSTRAK KUBIS UNGU (*Brassica oleracea* L) SEBAGAI INDIKATOR ASAM BASA DENGAN VARIASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 16(1), 94.

<https://doi.org/10.36465/jkbth.v16i1.171>

Harborne. 1996. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Hutapea, E. R. F., Siahaan, L. O., dan Tambun, R. 2014. Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan Pelarut Metanol, Medan: Jurnal Teknik Kimia USU.

Laura Olivia Siahaan, Elvi Rasida Florentina Hutapea, & Rondang Tambun. (2014). Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Dengan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(3), 32–38. <https://doi.org/10.32734/jtk.v3i3.1640>

- Nurfadillah, N., Chadijah, S., & Rustiah, W. (2016). Analisis Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) dengan Menggunakan Metode dpph (1,1 difenil-2-pikrilhidrazil). *Al-Kimia*, 4(1), 78–86. <https://doi.org/10.24252/al-kimia.v4i1.1459>
- Nur Fatonah., Nora I., Harlia. 2016. Uji Stabilitas Zat Warna Ekstrak Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.). [Skripsi]. Pontianak: FMIPA Universitas Tanjungpura.
- Nuryanti, S. (2016). INDIKATOR ASAM-BASA DARI BUNGA DADAP MERAH (*Erythrina* Acid-Base Indicators of Dadap Red Flowers (*Erythrina crista-galli* L .). *Jurnal Akademi Kimia*, 5(1), 29–36. Retrieved from <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/7997>
- Stintzing, F.C., Schiber, A., Carle, R. 2002, Betacyanin in Fruits from Red Purple Pitaya, *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton and Rose. *Food Chem.*(77),101-106.
- Virliantari, D. A., Maharani, A., & Lestari, U. (2018). PEMBUATAN INDIKATOR ALAMI ASAM-BASA DARI EKSTRAK KULIT BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L .). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2018*, (p-ISSN : 2407 – 1846), 1–6. Retrieved from jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek
- Yulfriansyah, A., & Novitriani, K. (2016). PEMBUATAN INDIKATOR BAHAN ALAMI DARI EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI INDIKATOR ALTERNATIF ASAM BASA BERDASARKAN VARIASI WAKTU PERENDAMAN. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 16(1), 153. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v16i1.178>