

**PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH  
BERDASARKAN PENGARUH UKURAN PARTIKEL SEBAGAI  
INDIKATOR ASAM-BASAPADA PROSES TITRASI****Ade Era Febriani<sup>1)</sup>, Noorma Kurnyawaty<sup>2,\*</sup>, dan Firman<sup>3)</sup>**<sup>1,2)</sup> Program Studi Petro dan Oleo Kimia, Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia<sup>3)</sup> Program Studi Teknologi Kimia Industri, Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

\*) Email : noormakurnyawaty@polnes.ac.id

(Received: 08-08-22 ; Revised: 16-08-22 ; Accepted: 31-09-22)

**Abstrak**

Kulit buah naga memiliki kandungan senyawa golongan flavonoid, salah satunya adalah antosianin. Antosianin ini dapat berubah warna seiring berubahnya nilai pH sehingga dapat diaplikasikan sebagai indikator titrasi asam-basa. Tujuan dari penelitian ini untuk memanfaatkan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai indikator titrasi asam-basa dari hasil ekstraksi berdasarkan pengaruh variasi ukuran partikel (3,00 × 3,00 × 1,00) cm ; (-14+18); (-18+20); (-20+70); (-70+100); (-100+120) mesh. Ekstrak diperoleh dengan cara ekstraksi maserasi selama 24 jam dengan pelarut etanol 96 % : asam sitrat 10 %. Hasil penentuan trayek perubahan warna didapat pada saat kondisi asam berwarna cokelat muda dan saat kondisi basa kuning terang. Hasil rendemen tertinggi didapat pada ukuran partikel -14 + 18 mesh sebesar 30.42 %. Ekstrak diuji coba sebagai indikator titrasi asam-basa dengan rentang pH 8.3–10.0 untuk pembanding indikator pp, sedangkan pembanding yang digunakan metil jingga didapat pH 3.1 – 4.4. Sehingga ekstrak kulit buah naga merah ini dapat digunakan sebagai indikator pada titrasi asam-basa.

**Kata kunci:** Kulit buah naga merah, titrasi asam-basa, ukuran partikel**Abstract**

*Dragon fruit skin contains flavonoid compounds, one of which is anthocyanin. This anthocyanin can change color as the pH value changes so it can be applied as an acid-base titration indicator. The purpose of this research is to utilize red dragon fruit skin extract (*Hylocereus polyrhizus*) as an acid-base indicator in the titration process based on the influence of particle size (3.00 × 3.00 × 1.00) cm; (-14+18); (-18+20); (-20+70); (-70+100); (-100+120) mesh. The extract was obtained by maceration extraction for 24 hours with 96% ethanol solvent: 10% citric acid. The results of determining the color change trajectory were obtained when the acidic condition was light brown and when the alkaline condition was bright yellow. The highest result was obtained at particle size of -14 + 18 mesh with a rendement of 30.42%. The extract was tested as an acid-base titration indicator with a pH range of 8.3–10.0 for the pp indicator as a comparison, while methyl orange was used as a comparison with a pH of 3.1 – 4.4. So that this red dragon fruit peel extract can be used as an indicator in acid-base titration.*

**Keywords:** Acid-base titration, particle size, red dragon fruit peel

## PENDAHULUAN

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan tanaman yang mempunyai kebutuhan besar di Indonesia. Namun, kulit buah naga merah tersebut masih menjadi limbah pertanian yang jarak dimanfaatkan dan dianggap tidak memiliki nilai ekonomis yang baik. Kulit dari buah naga yang dapat dihasilkan sekitar 30 - 35 %. Padahal, ekstrak kulit buah naga ini mengandung pigmen antosianin yang dapat dijadikan sebagai satu sumber pewarna alami, (Meganingtyas, 2021).

Berdasarkan penelitian Nuryanti dkk., (2010) penggunaan indikator sintesis ini memiliki keterbatasan yaitu menyebabkan pencemaran lingkungan, ketersediaan dan biaya produksinya yang cukup mahal. Titrasi asam-basa merupakan salah satu metode analisis kuantitatif sederhana dalam penentuan konsentrasi suatu zat dalam larutan. Meskipun metode analisis banyak berkembang, namun titrasi asam-basa masih sering digunakan untuk penelitian di laboratorium. Titrasi asam-basa ini memerlukan indikator agar dapat mengalami perubahan warna yang dimana telah tercapainya titik akhir titrasi. Indikator sintesis yang saat ini masih sering digunakan yaitu fenolftalein (pp), metil orange (mo), dan brome timol biru (btb). Syarat-syarat indikator dapat digunakan, antara lain : memiliki kestabilan tinggi, dan memiliki perubahan warna signifikan (Pangestu, 2022).

Maserasi merupakan prosedur sederhana, akan tetapi masih banyak digunakan sehingga dapat melibatkan meninggalkan tanaman yang dihancurkan untuk direndam dalam pelarut yang sesuai dan dalam wadah tertutup pada suhu kamar (Seidel, 2006). Faktor-faktor yang mempengaruhi maserasi yaitu waktu perendaman, ukuran partikel, dan penggunaan jenis pelarut. Beberapa tanaman yang kandungan antosianinnya telah dimanfaatkan sebagai indikator alami asam-basa ialah bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*), (Yazid dan Munir, 2018), ekstrak buah manggis (*Garciana mangostana L.*), (Kurniawati, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan ekstrak kulit buah naga sebagai indikator asam-basa dari hasil ekstraksi berdasarkan pengaruh variasi ukuran partikel kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

## METODOLOGI

### Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga merah yang sudah di bersihkan dan dipisahkan dari daging buah nya, kemudian di potong kecil-kecil dan dikeringkan di udara terbuka selama kurang lebih 7 hari. Setelah kering, kulit buah naga merah dihaluskan dengan menggunakan blender dan kemudian diayak dengan ukuran yang bervariasi (-14+18 ; -18+20 ; -20+70 ; -70+100 ; -100+120) mesh dan dipotong ukuran (3 x 3 x 1) cm. Kulit buah naga yang sudah diayak, selanjutnya dimaserasi selama 24 jam dengan menggunakan pelarut etanol 96 % : asam sitrat 10 % (5:1 v/v). Hasil pelarut yang sudah dimaserasi kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring whatman, setelah itu di *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50 °C untuk mendapatkan ekstrak yang lebih pekat. Hasil akhir disimpan di botol vial dan ekstrak pekat siap digunakan.

### Penentuan Trayek Perubahan Warna

Sebanyak 1-2 tetes ekstrak pekat kulit buah naga merah ditetaskan pada larutan asam dan basa. Kemudian diamati perubahan warna larutan yang terjadi.

### Uji Coba Ekstrak Indikator Asam-Basa

Titrasi basa kuat dengan asam kuat, memipet sebanyak 10 mL larutan NaOH 0,1 M kemudian memasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL dan ditambahkan indikator ekstrak kulit buah naga merah. Selanjutnya mentitrasi dengan larutan HCl 0,1 M sampai terjadi perubahan warna dan melakukan titrasi sebanyak 3 kali dan mencatat volume larutan HCl 0,1 M. Melakukan hal yang sama dengan variasi sampel yang berbeda dan indikator pemanding fenolftalein dengan jangkauan pH 8.0 – 10.0. Titrasi yang sama dilakukan untuk basa lemah dengan asam kuat menggunakan indikator metil orange dengan jangkauan pH 3 – 4.4.

### Rendemen

Rendemen ekstrak kulit buah naga merah dihitung dengan persamaan 1.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak hasil ekstraksi}}{\text{Berat simplisia}} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

No	Sampel	Massa Ekstrak Pekat (g)	Massa Simplisia (g)	% Rendemen
1	3 x 3 x 1 cm	7.569	50.0005	15.14
2	-14 + 18 mesh	15.2095	50.0008	30.42
3	-18 + 20 mesh	10.4695	50.0000	20.94
4	-20 + 70 mesh	10.2820	50.0002	20.56
5	-70 + 100 mesh	9.4637	50.0007	18.93
6	-100 + 120 mesh	5.9814	50.0000	11.96

**Tabel 2.** Hasil Titrasi Basa Kuat dengan Asam Kuat (NaOH 0.1 M – HCl 0.1 M)

No	Indikator	Volume NaOH 0.1 M (Akhir Titrasi) mL	pH	Perubahan Warna
1	Fenolftalein (pemanding)	10,4	8,5	Pink kemerahan – Tidak berwarna
2	3 x 3 x 1 cm	7,15	4	Cokelat tua - kuning tua
3	-14 + 18 mesh	3,6	8,5	Cokelat muda - kuning muda
4	-18 + 20 mesh	2,35	8	Cokelat gelap - kuning muda
5	-20 + 70 mesh	0,9	10	Cokelat muda - kuning terang
6	-70 + 100 mesh	8,2	10	Cokelat muda - kuning terang
7	-100 + 120 mesh	8,2	4	Cokelat tua - kuning terang

**Tabel 3.** Hasil Titrasi Basa Lemah dengan Asam Kuat (NaHCO<sub>3</sub> 0.1 M – HCl 0.1 M)

No	Indikator	Volume NaHCO <sub>3</sub> 0.1 M (Akhir Titrasi) mL	pH	Perubahan Warna
1	Metil jingga (pemanding)	12,6	4	Jingga - kuning
2	3 x 3 x 1 cm	12,95	3	Cokelat tua - kuning terang
3	-14 + 18 mesh	11,4	3,5	Cokelat muda - kuning tua

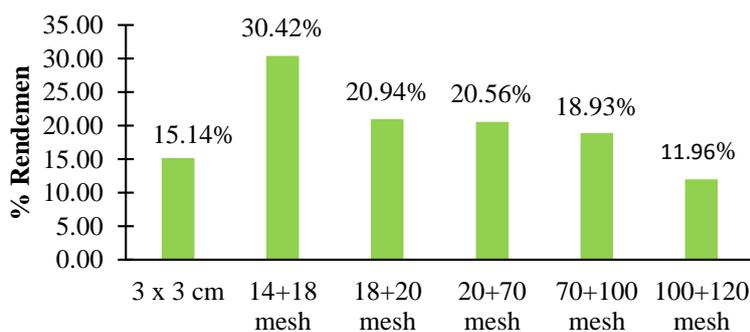
4	-18 + 20 mesh	9,35	4	Cokelat gelap - kuning tua
5	-20 + 70 mesh	10,05	4	Cokelat muda - kuning tua
6	-70 + 100 mesh	9,5	3,5	Cokelat muda - kuning gelap
7	-100 + 120 mesh	7,4	3,5	Cokelat muda - kuning muda

**Tabel 4. Hasil Titrasi Asam Lemah dengan Basa Kuat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  0.1 M – NaOH 0.1 M)**

No	Indikator	Volume $\text{CH}_3\text{COOH}$ 0.1 M (Akhir Titrasi) mL	pH	Perubahan Warna
1	Fenolftalein (pemanding)	14,3	10	Tak berwarna – pink kemerahan
2	3 x 3 x 1 cm	25,9	9	Cokelat tua - kuning terang
3	-14 + 18 mesh	21,1	10	Cokelat tua - kuning terang
4	-18 + 20 mesh	21,2	9	Cokelat gelap - kuning terang
5	-20 + 70 mesh	21,1	8	Cokelat muda - kuning muda
6	-70 + 100 mesh	21,0	8,5	Cokelat muda - kuning terang
7	-100 + 120 mesh	23,8	8,5	Cokelat tua - kuning lemon

### Rendemen

Pada penelitian ini menggunakan variasi ukuran partikel, adapun ukuran partikel yang digunakan yaitu  $(3,00 \times 3,00 \times 1,00)$  cm; (-14+18); (-18+20); (-20+70); (-70+100); (-100+120) mesh. Pada penelitian ini, penggunaan ukuran partikel tersebut dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh rendemen terhadap ukuran partikel. Menurut penelitian Maulida dan Guntarti (2015), ukuran partikel simplisia yang berbeda-beda mempunyai luas permukaan kontak yang berbeda-beda pula. Sehingga ukuran partikel kulit buah naga merah yang diperoleh tersebut berpengaruh terhadap rendemen ekstrak. Rendemen ekstrak adalah perbandingan massa ekstrak pekat dengan massa simplisia. Rendemen kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terdapat hasil yang tidak signifikan terhadap ukuran partikel. Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai rendemen tidak berpengaruh terhadap ukuran partikel, kulit buah naga dengan ukuran  $(3 \times 3 \times 1)$  cm menghasilkan nilai rendemen sebesar 15.14 %. Hal ini dikarenakan semakin besar ukuran simplisia sehingga semakin banyak sel yang harus ditembus oleh pelarut. Prosedur ekstraksi yang berbasis kesetimbangan konsentrasi yaitu maserasi, akan berhenti apabila distribusi zat aktif yang diekstraksi telah mencapai kesetimbangan tetap (konstan) (Sapri dkk., 2014). Rendemen tertinggi yang diperoleh dari penelitian ini adalah ukuran -14 + 18 mesh dengan nilai sebesar 30.42 %. Rendemen ekstrak kulit buah naga merah mengalami penurunan hasil rendemen dengan kecilnya ukuran partikel. Hal ini disebabkan karena semakin kecil ukuran partikel bahan maka semakin banyak membran sel bahan yang rusak.



**Gambar 1.** Ukuran Partikel Kulit Buah Naga Merah

### Uji Coba Ekstrak Kulit Buah Naga Merah sebagai Indikator Titrasi Asam-basa

Hasil analisa dari titrasi basa kuat dengan asam kuat dapat dilihat pada tabel 4.2, yang dimana menggunakan pelarut NaOH 0.1 M sebagai titrat dan HCl 0.1 M sebagai titran dengan indikator pembanding fenolftalein (pp) memiliki jangkauan pH dari 8.3 – 10.0. Saat suasana asam indikator pp berwarna pink kemerahan dan pada suasana basa indikator pp tidak berwarna dengan volume rata-rata titran adalah 10,4 mL. Indikator ekstrak pekat kulit buah naga merah di uji coba sebagai indikator, dari hasil pengujian ini dapat diketahui bahwa ekstrak kulit buah naga dapat digunakan sebagai indikator asam-basa dengan terjadinya perubahan warna dari coklat muda menjadi kuning terang dengan hasil pH 8.5 – 10.0. Ketika suasana asam ekstrak kulit buah naga berwarna coklat muda terang, dan pada saat suasana basa berwarna kuning terang. Volume rata-rata titran yang didapat adalah 15,2 mL.

Hasil analisa dari titrasi basa lemah dengan asam kuat dapat dilihat pada tabel 4.3, yang dimana menggunakan pelarut NaHCO<sub>3</sub> 0.1 M sebagai titrat dan HCl 0.1 M titran dengan indikator pembanding metil jingga yang memiliki jangkauan pH dari 3.1 – 4.4. Saat suasana asam indikator metil jingga berwarna kuning dan pada suasana basa indikator metil jingga berwarna jingga dengan volume rata-rata titran adalah 12,6 mL. Indikator ekstrak pekat kulit buah naga merah di uji coba sebagai indikator titrasi, hasil dari pengujian ini dapat diketahui bahwa ekstrak kulit buah naga dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam-basa dengan terjadinya perubahan warna pada saat basa adalah coklat muda dan suasana asam menjadi kuning tua dengan pH 3.0 – 4.0. Volume rata-rata titran yang didapat adalah 10,11 mL. Hasil volume titik akhir titrasi basa lemah dengan asam kuat tidak jauh berbeda dengan indikator sintesis metil jingga. Akan tetapi, ekstrak kulit buah naga ini jika dibandingkan dengan indikator sintesis fenolftalein tidak bisa, dikarenakan titik ekuivalen nya tercapai dibawah trayek pH perubahan warna ekstrak kulit buah naga merah dan trayek pH nya tidak mencukupi untuk sesuai standar trayek pH dari indikator fenolftalein. Hasil ini didukung oleh penelitian tentang ekstraksi antosianin kulit buah naga yang di manfaatkan sebagai indikator, yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah naga tidak bisa diaplikasikan pada titrasi basa lemah dengan asam kuat (Meganingtyas, 2021).

Hasil analisa dari titrasi asam lemah dengan basa kuat dapat dilihat pada tabel 4.4, yang dimana menggunakan pelarut CH<sub>3</sub>COOH 0.1 M titrat dan NaOH 0.1 M titran dengan indikator pembanding fenolftalein (pp) yang memiliki jangkauan pH dari 8.3 – 10.0. Saat suasana asam indikator pp tidak berwarna dan pada suasana basa indikator pp berwarna pink kemerahan dengan volume rata-rata titran adalah 14,3 mL. Indikator ekstrak pekat kulit buah naga merah di uji coba sebagai indikator titrasi, warna yang didapat pada saat penambahan asam adalah coklat tua, kemudian pada saat dilakukan titrasi dengan menggunakan larutan basa menjadi kuning terang dengan hasil volume rata-rata titran adalah 22,35 mL. Berdasarkan hasil tersebut, penggunaan indikator alami ekstrak kulit buah naga merah dapat digunakan sebagai alternatif pengganti indikator sintesis yaitu fenolftalein.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa : Ukuran partikel kulit buah naga merah ; (3,00 × 3,00 × 1,00 cm) ; (-14+18), (-18+20) ; (-20+70) ; (-70+100) ; dan (-100+120) mesh dengan jumlah rendemen berturut-turut sebesar 15,14 % ; 30,42 % ; 20,94 % ; 20,56 % ; 18,93 % ; 11,96 % tidak mengalami hasil yang signifikan terhadap perbedaan ukuran partikel dengan rendemen. Akan tetapi, ekstrak kulit buah naga merah ini dapat dijadikan sebagai indikator titrasi asam-basa. Perubahan warna yang terjadi pada saat kondisi asam cokelat muda, dan pada kondisi basa berwarna kuning terang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda atas sarana dan prasarana yang diberikan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawati, A. (2020). Ekstraksi Dan Analisis Zat Warna Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garciana Mangostana L.*) Serta Aplikasinya Sebagai Indikator Asam-Basa, *Indonesian Journal of Chemical Science*.
- Maulida, R. dan Guntarti, A. (2015). 'Pengaruh Ukuran Partikel Beras Hitam (*Oryza sativa L.*) Terhadap Rendemen Ekstrak Dan Kandungan Total Antosianin', 0, pp. 9–16.
- Meganingtyas, W. A. M. (2021). 'Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dan Pemanfaatannya sebagai Indikator Alami Titrasi Asam-Basa', 41(3), pp. 278–284.
- Nuryanti, S, Matsjeh, S, Anwar, C, dan Raharjo, J.T. (2010) 'Indikator Titrasi Asam-Basa Dari Ekstrak Bunga Sepatu', 30(3), pp. 178–183.
- Pangestu, A. (2022). Materi Kimia dari Pakar. (Online) Available at: <https://www.pakarkimia.com/indikator-asam-basa/>, diakses 31 July 2022.
- Sapri, Fitriani, A. dan Narulita, R. (2014). 'Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia Terhadap Rendemen Ekstrak Etanol Daun sirsak (*Annona muricata L.*) dengan Metode Maserasi', *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, pp. 1–4.
- Seidel, V. (2006). 'Initial and Bulk Extraction', *Natural Products Isolation*, 20, pp. 27–46.
- Yazid, E. A. dan Munir, M. M. (2018). 'Potensi antosianin dari ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) sebagai alternatif indikator titrasi asam basa.', *Jurnal Sains*, 8(15), pp. 1–7.