ISSN 2075-9083 (Print)
ISSN 2075-9075 (Onlline)

JURNAL TEKNIK KIMIA VOKASIONAL

Vol. 6, No. 1, Maret 2026, hal. 23–28
doi: 10.46964/jimsi.v6i1.1881

PEMBUATAN INDIKATOR ASAM BASA DARI KULIT BUAH MANGGIS MENGGUNAKAN PROSES EKSTRAKSI DENGAN VARIASI KECEPATAN PENGADUKAN

Noorma Kurnyawaty[1)], Muhammad Farhan[2,*)], Adhitya Renaldy[3)], Merliana Latifah[4)], dan Nur An Nisya[5)]

[1)] Program Studi Petro dan Oleo Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia
[2,3,4,5)] Program Studi Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

[*)] Email : muhammadfarhan53420@gmail.com

(Received : 01-03-2026; Revised: 25-03-2026; Accepted: 30-03-2026)

Abstrak

Kulit buah manggis merupakan limbah yang mengandung pigmen antosianin yang peka terhadap perubahan pH, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai indikator asam basa alami. Pemanfaatan limbah ini diharapkan dapat meningkatkan nilai guna kulit manggis sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap indikator sintetis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan pengadukan pada proses ekstraksi terhadap karakteristik warna ekstrak kulit manggis dalam suasana asam dan basa serta kemampuannya sebagai indikator asam basa yang mengacu pada perbandingan dengan indikator sintetis (indikator fenolftalein) dan kertas lakmus. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode ekstraksi berbantu pengadukan dengan pelarut etanol 95% yang diasamkan HCl 1% selama 15 menit pada suhu ruang dengan variasi kecepatan pengadukan 200, 300, 400, 500, dan 600 rpm. Ekstrak yang diperoleh diuji respon warna ekstrak terhadap larutan asam dan basa, uji titrasi asam–basa, serta diaplikasikan sebagai kertas indikator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan pengadukan meningkatkan kandungan antosianin, pada titrasi asam kuat–basa kuat kondisi terbaik menggunakan metode ekstraksi dengan pengadukan 200 rpm, sedangkan pada titrasi asam lemah–basa kuat kondisi terbaik menggunakan metode ekstraksi dengan pengadukan 600 rpm. Peningkatan kecepatan pengadukan memberikan warna yang lebih pekat dan perubahan warna kertas yang lebih jelas.

Kata kunci: antosianin, ekstraksi, indikator asam basa, kecepatan pengadukan, kulit manggis

Abstract

Mangosteen peel is a waste containing anthocyanin pigments that are sensitive to pH changes, so it has the potential to be used as a natural acid-base indicator. Utilization of this waste is expected to increase the utility value of mangosteen peel while reducing dependence on synthetic indicators. This study aims to determine the effect of stirring speed in the extraction process on the color characteristics of mangosteen peel extract in acidic and basic conditions and its ability as an acid-base indicator referring to a comparison with synthetic indicators (phenolphthalein indicators) and litmus paper. Extraction was carried out using a stirring-assisted extraction method with 95% ethanol solvent acidified with 1% HCl for 15 minutes at room temperature with varying stirring speeds of 200, 300, 400, 500, and 600 rpm. The extract obtained was tested for color response to acidic and basic solutions, acid-base titration tests, and applied as indicator paper. The results showed that increasing the stirring speed increased the anthocyanin content, in the strong acid-strong base titration the best conditions used the extraction method with stirring at 200 rpm, while in the weak acid-strong base titration the best conditions used the extraction method with stirring at 600 rpm. Increasing the stirring speed provided a more intense color and a clearer change in the color of the paper.

Keywords: *anthocyanin, extraction, acid–base indicator, stirring speed, mangosteen peel*

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

PENDAHULUAN

Berdasarkan data tahun 2020 produksi manggis di Kalimantan Timur khususnya di Kota Samarinda sebesar 65,00 Kuintal (Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur, 2021). Komponen dari buah manggis yang paling besar adalah kulitnya yaitu rata ratanya sebesar 72,5%, sedangkan daging buahnya rata ratanya hanya 12,5% dan bijinya rata ratanya sebesar 17,5% (Humaira & Srikandi, 2021). Sehingga didapatkan limbah kulit manggis pada tahun 2020 di Kota Samarinda sebesar 47,125,00 Kuintal.

Kulit buah manggis sering dimanfaatkan sebagai pewarna makanan, antioksidan, antidiare, dan antikanker (Asmorowati dkk., 2024). Namun kulit buah manggis pemanfaatannya masih tergolong minim (Supiyanti dkk., 2010 dalam Asmorowati., 2024). Minimnya pemanfaatan kulit buah manggis adalah karena kurangnya pengetahuan masyarakat dalam mengolah limbah kulit manggis tersebut menjadi produk yang lebih berguna. Jika kulit buah manggis dibiarkan tertumpuk di tempat sampah, maka dampaknya terhadap lingkungan akan signifikan karena kulit tersebut merupakan limbah yang sulit terurai (Humaira & Srikandi, 2021).

Kulit buah manggis memiliki potensi untuk dijadikan produk yang lebih berguna lainnya, jadi limbah kulit buah manggis tidak dibiarkan menumpuk di TPA saja.. Pada kulit manggis terkandung senyawa antosianin sebesar 5,7–6,2 mg/g dan xanthon berkisar antara 0,7–34,9 mg/g (Dyahnugra, 2015 dalam Maligan dkk., 2019). Antosianin yang terkandung dalam kulit buah manggis dapat diekstraksi melalui metode maserasi, sehingga senyawa tersebut dapat dipisahkan dan dimanfaatkan sebagai indikator asam basa di laboratorium.

Indikator asam basa alami bermanfaat untuk mengurangi limbah dari kulit buah manggis dan dapat menjadi pengganti indikator sintetis yang lebih ramah lingkungan. Penggunaan indikator sintetis sering kali menghadapi kendala, antara lain keterbatasan ketersediaan, dampak negatif terhadap lingkungan, serta biaya produksi yang cukup mahal. Selain itu, harga indikator sintetis cenderung lebih mahal dibandingkan dengan indikator alami (Kurniawati & Alauhdin, 2020).

METODOLOGI

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kimia 500 mL, gelas ukur 100 mL, erlenmeyer 250 mL, neraca digital, kaca arloji, magnetic stirrer, spatula, cawan petri, corong buchner, corong, pompa vakum, pipet 10 mL, labu ukur 25 mL, labu ukur 100 mL, batang pengaduk, bulb, erlenmeyer, statif dan klem, botol semprot, serta botol kaca. Bahan yang digunakan adalah kulit buah manggis, larutan HCl 1%, etanol 95%, larutan NaOH (2 M, 0,1 M, 0,1 N), larutan HCl (2 M, 0,1 M, 0,1 N), larutan CH_3COOH (0,1 M, 0,1 N), NH_4OH 0,1 N, indikator *fenolftalein*, aquadest, kertas saring Whatman No.42, kertas lakmus merah, dan kertas lakmus biru.

Ekstraksi Kulit Manggis

Kulit manggis yang sudah dipilah, dibersihkan dari kotoran, dan dicacah menjadi ukuran kecil kecil ditimbang sebanyak 50 gram, lalu dimasukkan ke dalam gelas kimia 500 mL. Selanjutnya dibuat larutan etanol 95% dan HCl 1% masing-masing sebanyak 100 mL. Sampel kulit manggis kemudian direndam menggunakan campuran etanol 95% dan HCl 1% dengan perbandingan (1:4) serta perbandingan pelarut (1:1), disertai pengadukan dengan variasi kecepatan 200, 300, 400, 500, dan 600 rpm selama 15 menit pada suhu ruang. Setelah itu, ekstrak dipisahkan dari residunya menggunakan kertas saring dengan bantuan corong Buchner dan pompa vakum. Filtrat yang diperoleh kemudian dipanaskan menggunakan waterbath pada suhu 60°C hingga menjadi ekstrak pekat kulit manggis. Tahap akhir dilakukan uji kualitatif terhadap respon ekstrak terhadap asam basa serta titrasi asam basa.

Uji Kualitatif Respon Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Asam Dan Basa

Larutan HCl 2 M dan NaOH 2 M masing-masing dibuat sebanyak 100 mL. Selanjutnya, beberapa tetes ekstrak ditambahkan ke dalam gelas kimia, kemudian ditambahkan beberapa tetes HCl 2 M dan dipanaskan menggunakan waterbath pada suhu 100°C selama 3 menit. Perubahan warna yang terjadi diamati dan dicatat. Setelah itu, beberapa tetes ekstrak ditambahkan ke dalam cawan petri, kemudian ditambahkan beberapa tetes NaOH 2 M. Perubahan warna yang terjadi kembali diamati dan dicatat.

Uji Titrasi Dengan Asam Basa Dengan Perbandingan Indikator Fenolftalein

Membuat larutan NaOH 0,1 M, HCl 0,1 M, dan CH_3COOH 0,1 M terlebih dahulu. Selanjutnya, sebanyak 15 mL larutan HCl 0,1 M dipipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL, kemudian ditambahkan beberapa tetes indikator ekstrak kulit manggis. Larutan tersebut dititrasi dengan NaOH 0,1 M hingga terjadi perubahan warna, lalu volume NaOH yang digunakan dicatat. Langkah yang sama dilakukan pada titrasi asam lemah dengan basa kuat. Sebagai pembanding, titrasi juga dilakukan menggunakan indikator *fenolftalein*, kemudian volume titran yang diperoleh dicatat.

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

Pembuatan Kertas Indikator Kulit Manggis

Kertas saring Whatman No.42 dipotong dengan ukuran seragam mengikuti kertas lakmus, kemudian direndam dalam ekstrak kulit manggis selama 1 jam. Setelah perendaman, kertas dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga kering tanpa terkena sinar matahari langsung.

Uji Warna Kertas Dengan Asam Basa Dengan Perbandingan Kertas Lakmus

Larutan HCl 1 N, CH_3COOH 1 N, NaOH 1 N, dan NH_4OH 1 N masing-masing dibuat sebanyak 100 mL. Kertas indikator kulit manggis yang telah kering kemudian disiapkan dan digunakan untuk pengujian dengan cara dicelupkan atau ditetesi larutan asam kuat (HCl), asam lemah (CH_3COOH), basa kuat (NaOH), dan basa lemah (NH_4OH). Perubahan warna yang terjadi pada kertas indikator diamati dan dicatat. Selanjutnya, pengujian yang sama dilakukan menggunakan kertas lakmus, kemudian perubahan warna yang terjadi juga dicatat sebagai pembanding.

HASIL DAN PEMBAHASAN

. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kecepatan pengadukan pada proses ekstraksi terhadap karakteristik perubahan warna ekstrak kulit manggis dalam suasana asam dan basa serta kemampuannya sebagai indikator asam basa yang mengacu pada perbandingan dengan indikator sintetis (indikator fenolftalein) dan kertas lakmus.

Tabel 1. Uji Kualitatif Respon Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Asam Dan Basa

Uji	Perlakuan Kecepatan Pengadukan (rpm)	Warna yang teramati
Dipanaskan dengan HCl 2M (T = 100°C, 5 menit)	200	Kuning pucat
	300	Kuning
	400	Kuning
	500	Orange kekuningan
	600	Orange
Ditambahkan larutan NaoH 2M tetes demi tetes	200	Coklat sangat pudar
	300	Coklat pudar
	400	Coklat
	500	Coklat sedikit pekat
	600	Coklat pekat

Tabel 2. Data Hasil Titrasi Asam-Basa Menggunakan Indikator *Fenolftalein*

Variasi Asam	V asam (mL) + Indikator *Fenolftalein*	V akhir NaOH (mL)
HCl	15	14,6
CH_3COOH	15	14,6

Tabel 3. Data Hasil Titrasi Asam-Basa Menggunakan Ekstrak Kulit Manggis

Variasi Asam	V asam (mL) + Indikator Kulit Manggis	V akhir NaOH (mL)				
		200 rpm	300 rpm	400 rpm	500 rpm	600 rpm
HCl	15	14,7	14,8	14,3	14,1	14,1
CH_3COOH	15	15,5	15,2	15,1	15,0	14,7

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

Tabel 4. Perubahan Warna Pada Kertas Indikator Terhadap Asam-Basa

Perlakuan kecepatan pengadukan (rpm)	Warna Awal	Perubahan Warna Kertas			
		HCl (1N)	CH_3COOH (1N)	NaOH (1N)	NH_4OH (1N)
200	Krem (#FDF433)	Kuning (#C6A664)	Kuning (#C6A664)	Coklat (#8A6642)	Krem (#C1876B)
300	Krem (#C2B078)	Kuning (#C6A664)	Kuning (#C6A664)	Coklat (#A65E2E)	Coklat (#A65E2E)
400	Krem (#C1876B)	Kuning (#C7B446)	Kuning (#C7B446)	Coklat (#A65E2E)	Coklat (#A65E2E)
500	Krem (#C1876B)	Kuning (#C7B446)	Kuning (#C7B446)	Coklat (#8E402A)	Coklat (#A65E2E)
600	Krem (#C1876B)	Kuning (#C7B446)	Kuning (#C7B446)	Coklat (#8E402A)	Coklat (#A65E2E)
Kertas Lakmus Merah	Krem (#C1876B)	Krem (#C1876B)	Krem (#C1876B)	Biru (#49678D)	Biru (#49678D)
Kertas Lakmus Biru	Biru (#6C6874)	Krem (#C1876B)	Krem (#C1876B)	Biru (#6C4675)	Biru (#6C4675)

Uji Kualitatif Respon Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Asam Dan Basa

Pada Tabel 1 dilakukan uji respon warna ekstrak kulit manggis terhadap perlakuan asam dan basa untuk mengamati perubahan warna pigmen yang menunjukkan adanya senyawa peka pH, seperti antosianin. Pengujian dilakukan melalui pemanasan dengan HCl 2 M dan penambahan NaOH 2 M. Pada perlakuan HCl 2 M, peningkatan kecepatan pengadukan dari 200 hingga 600 rpm menyebabkan perubahan warna dari kuning pucat menjadi oranye lebih pekat, yang menunjukkan respon lebih kuat terhadap kondisi asam. Secara teori, antosianin pada kondisi asam menghasilkan warna merah (Harborne, 1998 dalam Kurnia dkk., 2019). Namun, warna yang diperoleh cenderung kuning–oranye karena adanya pigmen lain seperti flavonoid dan xanton dalam kulit manggis (Li et al., 2023). Hal ini juga didukung oleh penelitian lain yang menyatakan bahwa kombinasi pigmen dapat mempengaruhi warna akhir ekstrak (Zhu et al., 2020).

Pada perlakuan NaOH 2 M, seluruh variasi menunjukkan perubahan warna menjadi coklat akibat degradasi antosianin pada kondisi basa. Antosianin tidak stabil pada pH basa dan mudah teroksidasi membentuk produk berwarna coklat (Ngatin & Mulyono, 2013). Intensitas warna coklat yang lebih tinggi pada kecepatan pengadukan yang lebih besar menunjukkan kandungan pigmen yang relatif lebih banyak. Berdasarkan hasil tersebut, kecepatan pengadukan 600 rpm dianggap sebagai kondisi terbaik secara kualitatif karena menghasilkan intensitas warna paling tinggi, meskipun kestabilan pigmen cenderung lebih rendah.

Uji Titrasi Asam-Basa

Pada Tabel 3 dilakukan uji titrasi asam-basa menggunakan ekstrak kulit manggis yang dibandingkan dengan indikator *fenolftalein* pada sistem asam kuat–basa kuat dan asam lemah–basa kuat. Pada titrasi asam kuat–basa kuat, indikator terbaik diperoleh dari ekstrak dengan kecepatan pengadukan 200 rpm, yang ditunjukkan oleh ketepatan titik akhir titrasi yang mendekati indikator pembanding serta perubahan warna yang cukup jelas di sekitar titik ekuivalen. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah antosianin yang terekstraksi pada kondisi tersebut sudah sesuai untuk merespons perubahan pH yang sangat tajam

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

tanpa menjadi terlalu sensitif. Sebaliknya, pada kecepatan pengadukan yang lebih tinggi (300–600 rpm), kandungan antosianin yang lebih besar menyebabkan indikator lebih sensitif sehingga perubahan warna terjadi sebelum titik ekuivalen dan volume titran menjadi lebih kecil.

Pada titrasi asam lemah–basa kuat, indikator terbaik diperoleh pada kecepatan pengadukan 600 rpm, yang ditunjukkan oleh kejelasan perubahan warna serta kedekatan volume titran dengan indikator fenolftalein. Kandungan antosianin yang lebih tinggi pada kondisi ini membantu indikator merespons perubahan pH yang berlangsung lebih bertahap di daerah basa. Sementara itu, pada kecepatan yang lebih rendah, jumlah antosianin belum cukup untuk menghasilkan perubahan warna yang tegas. Perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa indikator ekstrak kulit manggis bersifat sistem-spesifik, di mana 200 rpm optimal untuk titrasi asam kuat–basa kuat, sedangkan 600 rpm lebih sesuai untuk titrasi asam lemah–basa kuat.

Perubahan Warna Pada Kertas Indikator Terhadap Asam-Basa

Berdasarkan data perubahan warna kertas, kecepatan pengadukan selama ekstraksi kulit manggis memengaruhi intensitas warna awal dan kepekaan indikator. Ekstrak pada 200 rpm menghasilkan warna kurang intens, sedangkan pada 300–600 rpm warna kertas semakin jelas, menunjukkan peningkatan jumlah pigmen antosianin yang terekstrak. Saat diuji dengan larutan asam (HCl 1 N dan CH_3COOH 1 N), kertas berubah menjadi kuning dengan intensitas berbeda, di mana kecepatan rendah menghasilkan warna lebih pucat, sedangkan kecepatan tinggi lebih jelas. Perubahan ini terjadi karena antosianin berada pada kondisi asam, namun warna yang muncul bukan merah melainkan kuning akibat pengaruh senyawa fenolik lain (Li et al., 2023). Sebaliknya, pada larutan basa (NaOH 1 N dan NH_4OH 1 N), kertas berubah menjadi coklat yang semakin pekat seiring meningkatnya kecepatan pengadukan, akibat perubahan struktur antosianin menjadi bentuk basa dan degradasi menjadi chalcone.

Perbedaan intensitas warna menunjukkan bahwa kecepatan pengadukan memengaruhi jumlah pigmen yang terekstrak dan terserap pada kertas, di mana pengadukan lebih tinggi meningkatkan perpindahan massa sehingga lebih banyak pigmen terlepas (Maharia & Yuniwati, 2017). Dibandingkan dengan kertas lakmus sebagai indikator sintetis, kertas indikator dari kulit manggis mampu membedakan larutan asam dan basa melalui perubahan warna yang jelas, sehingga berpotensi digunakan sebagai indikator asam–basa alami.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemanfaatan ekstrak kulit manggis sebagai indikator asam-basa menunjukkan bahwa kecepatan pengadukan selama proses ekstraksi berpengaruh terhadap intensitas warna dan kandungan antosianin yang dihasilkan. Kecepatan pengadukan 600 rpm menghasilkan respon warna ekstrak yang paling pekat terhadap asam dan basa, yang mengindikasikan kandungan antosianin relatif lebih besar dibandingkan dengan kecepatan pengadukan yang lebih rendah. Pada uji titrasi, kondisi optimum berbeda pada masing-masing sistem, yaitu kecepatan pengadukan 200 rpm memberikan hasil terbaik pada titrasi asam kuat–basa kuat, sedangkan kecepatan pengadukan 600 rpm memberikan hasil terbaik pada titrasi asam lemah–basa kuat. Selain itu, peningkatan kecepatan pengadukan juga menghasilkan kertas indikator kulit manggis dengan warna yang lebih pekat serta kemampuan perubahan warna yang lebih jelas dalam membedakan larutan asam dan basa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Seluruh Manajemen Politeknik Negeri Samarinda Khususnya Pengelola jurusan Teknik Kimia Poliiteknik Negeri Samarinda serta pihak-pihak lain yang secara langsung terlibat dalam penyelesaian artikel ini.

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

DAFTAR PUSTAKA

Asmorowati, D. S., Kristanti, I. I., Sumarti, S., Kimia, J., Matematika, F., Alam, P., & Semarang, U. N. (2024). Pembuatan Indikator Asam dan Basa Alami dari Kulit Manggis (Garcinia mangostana), Indonesian Journal of Chemical Science, 13(1).

Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. (2021). Manggis. https://kaltim.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjczIzI=/produksi-buah-buahan-menurut-jenis-tanaman-menurut-kabupaten.html

Humaira, L., & Srikandi. (2021). Pemanfaatan Potensi Limbah Kulit Manggis Dalam Pembuatan Pembersih Lantai Berbasis Zero Waste. Jurnal IKRA-ITH Ekonomika, 4(2), 69–72. https://lamourduciel.wordpress.com/ekstrak-

Kurnia, D., Lisniawati, N. A., & Dinata, D. I. (2019). Uji Pengikatan Kolesterol Oleh Ekstrak Metanol Bekatul Beras Ketan Hitam Secara In Vitro, Jurnal Kimia Riset, 4(1), 74–80.

Kurniawati, A., & Alauhdin, M. (2020). Ekstraksi Dan Analisis Zat Warna Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garciana Mangostana L.) Serta Aplikasinya Sebagai Indikator Asam-Basa. Indonesian Journal of Chemical Science, 9(1), 56–62.

Li, R., Inbaraj, B. S., & Chen, B. (2023). Quantification of Xanthone and Anthocyanin in Mangosteen Peel by UPLC-MS / MS and Preparation of Nanoemulsions for Studying Their Inhibition Effects on Liver Cancer Cells, Internasional Journal Of Molecular Sciences.

Maharia, M. D. P., & Yuniwati, M. (2017). Pengambilan Zat Tanin Dari Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Melalui Proses Ekstraksi Dengan Pelarut Etanol (Variabel Kecepatan Pengadukan). Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952., 2(2), 54–61.

Maligan, J. M., Chairunnisa, F., & Wulan, S. N. (2019). Peran Xanthon Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.) Sebagai Agen Antihiperglikemik. Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian, 2(2), 99–106. https://doi.org/10.26877/jiphp.v2i2.2813

Ngatin, A., & Mulyono, E. W. S. (2013). Ekstraksi Zat Warna dari Kulit Manggis dan Pemanfaatannya untuk Pewarna Logam Aluminium Hasil Anosidasi. Jurnal IRWNS, 268–272.

Zhu, Y., Chen, H., Lou, L., Chen, Y., Ye, X., & Chen, J. (2020). Copigmentation Effect Of Three Phenolic Acids On Color And Thermal Stability Of Chinese Bayberry Anthocyanins, Jurnal Food And Nutrition, October 2019, 3234–3242. https://doi.org/10.1002/fsn3.1583