

Eksplorasi Potensi Pigmen dalam Daun Pandan (*Pandanus odoratissimus*) melalui Kromatografi Kolom

Andi Riyanto^a, Mahdanisa Aulia^b, Nurul Asni^{c*}, Silvia Devi Eka Putri^d, Mutiara Dewi Rukmana^e

^{a,b,c,d,e} Program Studi Analis Kimia, Akademi Kimia Analis Caraka Nusantara, Depok, Indonesia 16951

*Corresponding author: nurul.asni@gmail.com

Diterima: 10 Juli 2024, Direvisi: 15 Agustus 2024, Disetujui: 19 September 2024

Abstrak

Pandan (*Pandanus odoratissimus*) merupakan jenis tumbuhan monokotil dari famili Pandanaceae yang memiliki daun beraroma wangi yang khas. Daun pandan memiliki kandungan pigmen yang menarik, dan salah satu metode untuk mengidentifikasi dan memahami pigmen ini adalah dengan menggunakan kromatografi kolom. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan pigmen pada daun pandan (*Pandanus odoratissimus*) menggunakan metode kromatografi kolom klasik dan mengevaluasi pengaruh masa simpan terhadap warna pigmen yang dihasilkan. Penelitian dilakukan dengan membandingkan masa simpan daun pandan baru, satu minggu, dan tiga minggu. Ekstraksi pigmen dilakukan menggunakan eluen dengan perbandingan heksan dan etil asetat dalam rasio 5:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4, dan 0:5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa eluen dengan rasio berbeda menghasilkan warna yang bervariasi, dengan pandan baru menghasilkan warna hijau yang lebih segar dibandingkan dengan pandan yang disimpan selama dua dan tiga minggu pada temperatur 4°C. Pengamatan menggunakan perbandingan eluen menunjukkan perbedaan lapisan warna pada setiap perlakuan, dengan hasil sebagai berikut: pada rasio 5:0 menghasilkan eluen bening tanpa lapisan; rasio 4:1 menghasilkan eluen keruh dengan dua lapisan, hijau tua dan hijau muda; rasio 3:2 menghasilkan eluen bening dengan dua lapisan, hijau tua dan hijau muda; rasio 2:3 menghasilkan eluen bening dengan dua lapisan, hijau tua dan hijau muda; rasio 1:4 menghasilkan eluen bening dengan dua lapisan, hijau tua dan kuning; dan rasio 0:5 menghasilkan eluen bening dengan warna hijau kekuningan. Penelitian ini menunjukkan bahwa masa simpan dan rasio eluen berpengaruh signifikan terhadap warna pigmen yang dihasilkan dari ekstraksi daun pandan.

Kata kunci: Kromatografi kolom klasik, *Pandanus Odoratissimus*, Pigmen, dan Masa simpan

Abstract

Pandanus (Pandanus Odoratissimus) is a monocot plant from the Pandanaceae family with distinctive fragrant leaves. Pandan leaves have an exciting pigment content, and one method to identify and understand this pigment is to use column chromatography. This study aims to determine the pigment content in pandan leaves (Pandanus odoratissimus) using the classical column chromatography method and evaluate the effect of shelf life on the color of the pigment produced. The study compared the shelf life of new pandan leaves, one week and three weeks. Pigment extraction was carried out using eluent with a ratio of hexane and ethyl acetate in ratios of 5:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4, and 0:5. The results showed that eluents with different ratios produced a varied color, with new pandanus producing a fresher green color compared to pandanus stored for two and three weeks at 4°C. Observations using the eluent comparison showed the difference in color layers in each treatment, with the following results at a ratio of 5:0, it produced clear, even without layers. The 4:1 ratio produces a cloudy even with two layers, dark green and light green. A ratio of 3:2 produces a clear eluent with two layers, dark green and light green. A 2:3 ratio produces a clear eluent with two layers, dark green and light green. A ratio of 1:4 produces a clear eluent with two layers, dark green and yellow. The ratio of 0:5 produces a clear eluent with a yellowish-green color. This study shows that the shelf life and toluene ratio significantly affect the color of the pigment produced from pandan leaf extraction.

Keywords: Classical column chromatography, *Pandanus Odoratissimus*, Pigments, and Shelf life

1. PENDAHULUAN

Pandan adalah anggota dari keluarga Pandanaceae yang mencakup beberapa genus seperti *Pandanus*, *Sararanga*, *Freycinetia*, *Martellidendron*, dan *Benstonea*. Tanaman ini terkenal karena daunnya sering dimanfaatkan dalam berbagai keperluan, termasuk sebagai bahan pewarna alami dan aroma pada makanan serta minuman. Daun pandan mengandung berbagai pigmen yang menarik, dan salah satu metode untuk mengidentifikasi dan memahami pigmen ini adalah dengan menggunakan kromatografi kolom.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Emilda & Delfira (2023), kromatografi kolom adalah metode pemisahan berdasarkan perbedaan distribusi zat antara fase padat dan fase gerak. Metode ini bertujuan untuk memisahkan komponen-komponen dalam campuran berdasarkan sifat-sifat fisikokimia seperti, polaritas dan interaksi dengan fase padat. Kromatografi kolom sering digunakan dalam penelitian untuk mengidentifikasi dan memisahkan senyawa-senyawa kompleks, termasuk pigmen alami seperti yang terdapat dalam daun pandan.

Prinsip dasar kromatografi kolom terletak pada perbedaan absorbansi dari senyawa-senyawa campuran yang akan dipisahkan. Senyawa polar yang lebih kuat cenderung lebih tertarik dan bergerak lebih lambat dalam fase padat, sementara senyawa non-polar yang lebih lemah bergerak lebih cepat (Suryani *dkk.*, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pigmen yang terkandung dalam daun pandan (*Pandanus Odoratissimus*) menggunakan metode kromatografi kolom klasik, serta untuk mengevaluasi bagaimana masa simpan daun mempengaruhi warna pigmen yang diekstrak. Dengan demikian, penelitian ini

berfokus pada pemahaman lebih dalam tentang komposisi pigmen dalam tanaman pandan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, seperti masa simpan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kolom kromatografi, batang pengaduk, statif, penjepit, pipet tetes, serta peralatan gelas kimia bermerek Pyrex. Alat-alat ini digunakan untuk menyiapkan, mengukur, dan menjalankan proses kromatografi kolom dengan presisi, memastikan pemisahan pigmen yang optimal dari sampel pandan.

2.2 Bahan

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Merck, meliputi etil asetat, metanol, heksana, dan silika gel kasar. Etil asetat dan heksana digunakan sebagai pelarut utama dalam proses ekstraksi pigmen, sedangkan silika gel kasar berfungsi sebagai fase diam dalam kromatografi kolom. Penggunaan metanol sebagai pelarut tambahan membantu dalam proses pemisahan senyawa pigmen, memungkinkan identifikasi komponen pigmen yang lebih akurat dan efektif.

2.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode kromatografi kolom klasik, dimulai dengan menyiapkan 30 gr silika gel kasar yang dicampur dengan pelarut n-heksana hingga homogen. Campuran ini dimampatkan untuk menutupi pori-pori silika gel kasar, kemudian dimasukkan kedalam kolom yang telah dilapisi kapas tipis di bagian dasar, dan pelarutnya di keluarkan.

2.4 Analisis

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun pandan segar serta daun pandan yang telah disimpan selama satu minggu dan dua minggu pada suhu 4°C.

Proses preparasi sampel dilakukan dengan menimbang 2 gram daun pandan, yang kemudian dihancurkan hingga halus untuk memudahkan proses ekstraksi. Ekstraksi dilakukan menggunakan metanol sebagai pelarut, yang bertujuan untuk melarutkan pigmen yang terkandung dalam sampel daun pandan tersebut.

Setelah proses ekstraksi, campuran sampel dan metanol dimasukkan ke dalam kolom kromatografi yang telah disiapkan pada statif. Silika gel kasar digunakan sebagai fase diam dalam kolom, dan dimasukkan secara hati-hati untuk memastikan homogenitas dalam proses pemisahan. Selanjutnya, kolom ditutup dengan kertas saring untuk menjaga stabilitas dan mencegah pengaruh luar yang dapat mengganggu proses elusi. Proses ini dilakukan secara berurutan untuk semua sampel guna memastikan hasil pemisahan pigmen yang optimal.

Ekstraksi pigmen dilakukan dari sampel daun pandan segar serta daun yang telah disimpan selama satu minggu dan dua minggu pada suhu 4°C. Setiap sampel ditimbang sebanyak 2 gram, dihancurkan, dan diekstraksi menggunakan metanol. Selanjutnya, ekstrak pigmen dimasukkan ke dalam kolom kromatografi, dan dilakukan elusi menggunakan pelarut n-heksana dan etil asetat dengan berbagai rasio kepolaran (5:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4, dan 0:5). Hasil elusi diisolasi, diwarnai, dan diamati dalam vial 5 mL untuk dianalisis lebih lanjut berdasarkan perbandingan eluen yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemisahan Warna dengan Kromatografi Kolom

Pigmen pada tumbuhan adalah zat kimia unik yang bertanggung jawab atas penampilan warna-warni dan daya tarik visual buah-buahan dan sayuran. Mereka terutama dianggap sebagai senyawa

tanaman sekunder yang memainkan peran penting dalam proses biologis kritis tanaman termasuk metabolisme, pemanenan cahaya dalam fotosintesis, regulasi dalam perkembangan dan pertahanan, dan perlindungan dari kerusakan foto-oksidatif (Ghosh *dkk.*, 2021).

Pigmen merupakan senyawa penting yang memberi warna pada berbagai bagian tumbuhan dan memiliki peranan esensial dalam proses fotosintesis serta berbagai aplikasi industri. Salah satu tumbuhan yang mengandung pigmen dengan potensi tinggi adalah daun pandan (*Pandanus odoratissimus*).

Daun pandan dikenal luas di Asia Tenggara tidak hanya sebagai bahan pewangi makanan, tetapi juga karena kandungan pigmennya yang bermanfaat dalam industri pangan dan farmasi. Pigmen utama yang ditemukan dalam daun pandan termasuk klorofil, yang memberikan warna hijau khas, dan memiliki sifat antioksidan yang signifikan.

Namun, kualitas dan kuantitas pigmen dalam daun pandan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah lama penyimpanan daun sebelum proses ekstraksi. Penyimpanan yang lama dapat menyebabkan degradasi pigmen, yang mengurangi efisiensi ekstraksi dan intensitas warna yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi pigmen dalam daun pandan dengan menggunakan teknik kromatografi kolom, serta untuk memahami bagaimana lama penyimpanan mempengaruhi hasil ekstraksi pigmen tersebut.

Kromatografi kolom merupakan metode pemisahan yang efektif untuk mengisolasi pigmen berdasarkan kepolaran senyawa (Ciaccio & Hassan, 2020). Metode ini

memiliki kelebihan karena dapat dilanjutkan ke tahap analisis berikutnya dengan hasil pemisahan yang melimpah. Prinsip kromatografi kolom adalah adsorpsi dan gravitasi, dengan pemisahan komponen berdasarkan laju migrasi berbeda dalam fase gerak (Utami *dkk.*, 2024).

Hasil pemisahan warna pada kromatografi kolom ditunjukkan pada Gambar 1. Dalam penelitian ini, berbagai kombinasi pelarut n-heksana dan etil asetat digunakan untuk memisahkan pigmen dari daun pandan segar serta yang disimpan selama satu dan dua minggu. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih mendalam mengenai pengaruh lama penyimpanan terhadap stabilitas dan kualitas pigmen dalam daun pandan, serta menentukan kondisi optimal untuk ekstraksi pigmen dengan hasil terbaik.



Gambar 1. Pemisahan Kromatografi Kolom

3.2 Pengaruh Isolasi dan Warna Fraksi

Dalam penelitian ini, metode kromatografi kolom digunakan untuk memisahkan pigmen dalam daun pandan segar dan daun pandan yang disimpan pada 1 minggu serta 2 minggu. Variasi eluen yang digunakan adalah n-heksana dan etil asetat dengan berbagai perbandingan, yaitu 5:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4 dan 0:5 yang bertujuan untuk melihat perbedaan hasil isolasi dan warna fraksi yang terbentuk.

Berdasarkan pada Tabel 1 sampai Tabel 3 menjelaskan hasil isolasi dan warna fraksi berdasarkan perbandingan eluen

menunjukkan bahwa sifat kepolaran pelarut mempengaruhi kemampuan ekstraksi pigmen dari daun pandan. Pelarut polar seperti n-heksana lebih efektif melarutkan pigmen non-polar, sedangkan pelarut polar seperti etil asetat lebih efektif melarutkan pigmen polar, sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap dibandingkan yang bersifat nonpolar (Suryani *dkk.*, 2018).

Tabel 1. Hasil Isolasi dan Warna Fraksi Untuk Waktu Simpan Segar

Rasio n-heksan : etil asetat	Warna Eluen (Atas : Bawah)
5 : 0	Hijau tua : Hijau muda
4 : 1	Hijau tua : Hijau muda keruh
3 : 2	Hijau tua : Hijau kekuningan
2 : 3	Hijau tua : Hijau kekuningan
1 : 4	Hijau kekuningan jernih
0 : 5	Hijau kekuningan jernih

Berdasarkan Tabel 1, pada rasio pelarut 5:0 (n-heksana:etil asetat), pigmen non-polar larut lebih baik di dalam n-heksana, sehingga terkonsentrasi di lapisan atas kolom kromatografi. Pada variasi rasio 4:1, penambahan sedikit etil asetat menyebabkan peningkatan komponen polar dalam campuran, namun pigmen non-polar tetap mendominasi dan berada di lapisan atas. Untuk rasio 3:2, kombinasi antara n-heksana dan etil asetat mulai menunjukkan keseimbangan yang lebih menengah, di mana pigmen polar mulai lebih terlarut dan bergerak ke lapisan bawah kolom. Pada rasio 2:3, etil asetat yang lebih dominan melarutkan komponen polar secara lebih efektif, sehingga lebih banyak pigmen polar yang terkonsentrasi di lapisan bawah. Pada variasi rasio 1:4, pelarut polar mendominasi, menghasilkan larutan yang homogen tanpa adanya pemisahan lapisan yang jelas antara pigmen non-polar dan polar. Pada rasio 0:5, di mana etil asetat sepenuhnya dominan, tidak terdapat lapisan non-polar,

karena semua komponen yang terlarut bersifat polar."

Tabel 2. Hasil Isolasi dan Warna Fraksi Untuk Waktu Simpan 1 Minggu

Rasio n- heksan : etil asetat	Warna Eluen (Atas : Bawah)
5 : 0	Hijau tua : Hijau muda
4 : 1	Hijau tua : Hijau muda keruh
3 : 2	Hijau tua : Hijau kekuningan
2 : 3	Hijau tua : Hijau kekuningan
1 : 4	Hijau kekuningan jernih
0 : 5	Hijau kekuningan jernih

Tabel 3. Hasil Isolasi dan Warna Fraksi Untuk Waktu Simpan 2 Minggu

Rasio n- heksan : etil asetat	Warna Eluen (Atas : Bawah)
5 : 0	Hijau tua : Hijau muda
4 : 1	Hijau tua : Hijau muda keruh
3 : 2	Hijau tua : Hijau kekuningan
2 : 3	Hijau tua : Hijau kekuningan
1 : 4	Hijau kekuningan jernih
0 : 5	Hijau kekuningan jernih

Berdasarkan Tabel 2, hasil isolasi dan perubahan warna pada berbagai rasio pelarut, yaitu 5:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4, dan 0:5, menunjukkan adanya potensi degradasi pigmen. Penurunan intensitas warna terlihat jelas pada setiap rasio, terutama pada variasi yang memiliki komponen pelarut polar lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pigmen yang diekstraksi mengalami penurunan stabilitas, sehingga warna yang dihasilkan menjadi kurang intens. Faktor kepolaran pelarut diduga mempengaruhi kemampuan pelarut dalam mempertahankan struktur pigmen, yang akhirnya memengaruhi intensitas warna.

Berdasarkan Tabel 3, hasil isolasi dan pengamatan warna fraksi setelah penyimpanan selama dua minggu

menunjukkan degradasi lebih lanjut. Penurunan intensitas warna semakin nyata pada semua rasio pelarut yang diuji, yakni 5:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4, dan 0:5. Degradasi ini memperlihatkan bahwa lamanya waktu penyimpanan berkontribusi pada penurunan kualitas pigmen, yang menyebabkan semakin berkurangnya intensitas warna, baik dalam pelarut non-polar maupun polar.

Perubahan warna fraksi yang diamati mengindikasikan adanya perbedaan komposisi pigmen yang berhasil terekstraksi pada setiap rasio perbandingan eluen yang digunakan. Perbedaan ini mencerminkan variasi dalam kepolaran pelarut yang berpengaruh pada kelarutan pigmen-pigmen tertentu. Selain rasio eluen, terdapat faktor lain yang berpengaruh signifikan terhadap hasil ekstraksi, yaitu lama penyimpanan sampel. Waktu penyimpanan memiliki potensi besar memengaruhi kualitas dan kuantitas pigmen yang diekstraksi, dengan kecenderungan bahwa semakin lama sampel disimpan, semakin tinggi peluang terjadinya degradasi pigmen. Degradasi ini dapat menyebabkan berkurangnya intensitas warna pigmen yang diekstraksi, menurunkan efisiensi isolasi pigmen.

Hal ini sejalan dengan temuan dari penelitian yang dilakukan oleh Hasanela *dkk.*, (2020), yang menunjukkan bahwa lama penyimpanan ekstrak kasar *Ulva lactuca* mempengaruhi stabilitas pigmen, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa proses oksidasi selama penyimpanan yang berkepanjangan dan peningkatan waktu degradasi berkontribusi terhadap hilangnya pigmen serta berkurangnya intensitas warna. Pigmen menjadi semakin tidak stabil akibat reaksi oksidasi yang berlangsung, sehingga kualitasnya berkurang secara signifikan seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan. Oleh

karena itu, pengendalian waktu penyimpanan sangat penting untuk memaksimalkan hasil ekstraksi pigmen yang optimal dan berkualitas.

4. KESIMPULAN

Daun pandan (*Pandanus odoratissimus*) mengandung pigmen yang berpotensi tinggi, termasuk klorofil yang memberikan warna hijau khas dan memiliki sifat antioksidan yang signifikan. Kualitas dan kuantitas pigmen dalam daun pandan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti lama penyimpanan sebelum proses ekstraksi, yang dapat menyebabkan degradasi pigmen dan mengurangi intensitas warna yang dihasilkan.

Kromatografi kolom merupakan metode efektif untuk mengisolasi pigmen berdasarkan polaritas senyawa, dengan kemampuan memisahkan komponen berdasarkan laju migrasi yang berbeda dalam fase gerak. Penggunaan berbagai rasio pelarut, seperti n-heksana dan etil asetat, dalam kromatografi kolom dapat mempengaruhi kemampuan ekstraksi pigmen dari daun pandan, dengan polaritas pelarut memainkan peran penting dalam hasil ekstraksi. Penelitian ini memberikan wawasan mendalam tentang pengaruh lama penyimpanan terhadap stabilitas dan kualitas pigmen dalam daun pandan, serta membantu menentukan kondisi optimal untuk ekstraksi pigmen dengan hasil terbaik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berhak bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak Akademi Kimia Analisis Caraka Nusantara yang telah memberikan fasilitas dan dukungan kepada penulis hingga terselesaikannya penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ciaccio, J. A., & Hassan, K. (2020). Modified Method for Extraction of Photosynthetic Plant Pigments for Microcolumn Chromatography. *Journal of Chemical Education*, 97(8), 2362–2365. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00503>
- Emilda, E., & Delfira, N. (2023). Pemanfaatan Silika Gel 70-230 Mesh Bekas Sebagai Pengganti Fase Diam Kromatografi Kolom pada Praktikum Kimia Organik. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(1), 45. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i1.82006>
- Ghosh, S., Sarkar, T., Das, A., & Chakraborty, R. (2021). Micro and Nanoencapsulation of Natural Colors: a Holistic View. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 193(11), 3787–3811. <https://doi.org/10.1007/s12010-021-03631-8>
- Hasanela, N., Gaspersz, N., Silaban, R., & Sohilait, M. R. (2020). Pengaruh Lama Penyimpanan Ekstrak Kasar Makroalga *Ulva Lactuca* Terhadap Kestabilan Pigmen Fotosintesis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 1(3), 72–78. <https://doi.org/10.51673/jips.v1i3.441>
- Suryani, C. L., Murti, S. T. C., Ardiyan, A., & Setyowati, A. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan Fraksi-Fraksinya. *Agritech*, 37(3), 271. <https://doi.org/10.22146/agritech.11312>
- Utami, N., Nita Damayanti, P., & Karunia Kristy, T. (2024). *Standarisasi Dan Pemisahan Pigmen Ekstrak Etanol Daun Selada Merah (Lactuca Sativa Var Crispa L.)*. 13(2), 45–54.