

UJI STABILITAS EKSTRAK TERPILIH RAMUAN JAMU SAINTEFIK PENURUN KADAR GULA DARAH

Oleh:

Sasmita^{1*)}, Adinda Puspitasari²⁾, Hafni Nur Insan³⁾

^{1,2,3} Fakultas Kesehatan, Universitas Aifa Royhan

¹email: mitasas053@gmail.com

²email: adinda140@gmail.com

³email: hafninur89@gmail.com

Informasi Artikel	Abstrak
Riwayat Artikel: Submit, 11 Desember 2025 Diterima, 21 Desember 2025 Publish, 30 Desember 2025 Kata Kunci: Stabilitas Ekstrak, Degradasi Paksa, Flavonoid Total, Jamu Antidiabetik.	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi stabilitas ekstrak terpilih ramuan jamu saintifik penurun kadar gula darah melalui uji degradasi paksa. Sampel diekstraksi menggunakan beberapa metode, yaitu infusa, dekokta, seduhan, hidrotrop, dan maserasi, kemudian dilakukan pengujian stabilitas terhadap berbagai kondisi stres. Uji degradasi meliputi kondisi asam menggunakan HCl 0,1 N, kondisi basa dengan NaOH 0,1 N, kondisi oksidatif menggunakan H ₂ O ₂ 3%, kondisi termal pada suhu 60 °C, serta uji fotostabilitas. Parameter yang diamati adalah perubahan kadar flavonoid total menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada hari ke-1, ke-3, dan ke-7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh metode ekstraksi mengalami penurunan kadar flavonoid total seiring waktu penyimpanan pada semua kondisi perlakuan. Degradasi paling signifikan terjadi pada perlakuan suhu tinggi dan paparan cahaya, sedangkan kondisi asam, basa, dan oksidatif juga menyebabkan penurunan kadar yang bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam ekstrak bersifat labil terhadap panas, cahaya, serta kondisi lingkungan ekstrem. Kesimpulannya, ekstrak terpilih ramuan jamu saintifik memiliki potensi sebagai bahan antidiabetik herbal, namun memerlukan pengendalian kondisi penyimpanan yang tepat untuk menjaga stabilitas senyawa aktifnya.



This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license



1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis dengan prevalensi yang terus meningkat dan berdampak signifikan terhadap kualitas hidup penderitanya (Sulastri, 2022). Pemanfaatan ramuan jamu saintifik sebagai terapi komplementer penurun kadar gula darah telah banyak dikembangkan, termasuk melalui pengembangan metode ekstraksi untuk memperoleh senyawa aktif dengan aktivitas optimal. Namun, efektivitas sediaan herbal tidak hanya ditentukan oleh aktivitas biologinya, tetapi juga oleh stabilitas senyawa aktif selama penyimpanan dan penggunaan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa senyawa flavonoid sebagai komponen aktif utama dalam tanaman obat bersifat

sensitif terhadap pengaruh lingkungan seperti suhu, cahaya, pH, dan oksidasi, sehingga berpotensi mengalami degradasi. Studi terkait uji degradasi paksa telah banyak digunakan untuk mengevaluasi kestabilan senyawa obat maupun produk herbal, namun data terkait stabilitas ekstrak terpilih dari ramuan jamu saintifik penurun kadar gula darah masih terbatas

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi stabilitas ekstrak terpilih ramuan jamu saintifik penurun kadar gula darah melalui uji degradasi paksa pada berbagai kondisi stres. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penentuan kondisi penyimpanan yang tepat dan mendukung pengembangan produk herbal yang lebih stabil dan berkualitas.

2. MEDOTE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain uji stabilitas melalui metode degradasi paksa (*forced degradation study*). Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi stabilitas ekstrak terpilih ramuan jamu saintifik penurun kadar gula darah terhadap berbagai kondisi stres lingkungan.

Sampel berupa ekstrak kental ramuan jamu saintifik ditimbang sebanyak 0,2 g, kemudian dilarutkan dalam etanol pro analisis hingga volume 25 mL untuk menghasilkan larutan stok. Setiap larutan stok disiapkan untuk masing-masing kondisi degradasi, meliputi kondisi asam, basa, oksidatif, termal, dan fotolitik.

Uji degradasi asam dilakukan dengan menambahkan HCl 0,1 N ke dalam larutan stok, sedangkan degradasi basa menggunakan NaOH 0,1 N. Uji degradasi oksidatif dilakukan dengan penambahan larutan H_2O_2 3%. Sampel disimpan pada suhu ruang selama 7 hari dan dilakukan pengambilan sampel pada hari ke-1, ke-3, dan ke-7. Uji degradasi termal dilakukan dengan menyimpan larutan dalam oven pada suhu 60–70 °C selama 7 hari, sedangkan uji fotolitik dilakukan dengan menyimpan sampel dalam ruang paparan sinar UV selama 7 hari, dengan waktu sampling yang sama.

Penetapan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang optimum. Data hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk melihat pola penurunan kadar senyawa aktif pada setiap kondisi perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

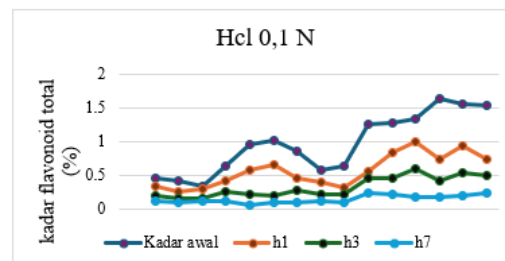
Penentuan stabilitas kandungan senyawa pada ramuan jamu saintifik penurun gula darah dilakukan dengan *Forced degradation study* untuk menentukan stabilitas kandungan senyawa obat ataupun produk obat sehingga mampu menghasilkan formulasi yang lebih stabil (ICH, 2013). *Forced degradation study* bertujuan untuk mengetahui kemungkinan terjadi degradasi terhadap produk, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor lingkungan (suhu, dan cahaya) dan bahkan pengaruh kimia.

a. Degradasi berbasis asam

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan senyawa uji dapat mengalami degradasi oleh penambahan asam klorida (HCl) dengan konsentrasi 0,1 N sebagai asam kuat melalui jalur hidrolisis. HCl merupakan senyawa asam anorganik dengan nilai pH tinggi yang biasanya digunakan sebagai reagen dalam hidrolisis asam. Keelektronegatifan asam kuat lebih besar sehingga menarik ikatan elektron lebih kuat dibandingkan atom hidrogen, dan lebih mudah dalam pembentukan ion H^+ (Hapsari dan Rosida, 2000). Sehingga semakin besar jumlah ion H^+

maka kecepatan reaksi semakin meningkat dan memberikan produk hasil hidrolisis yang semakin besar (Juwita *et al.*, 2012).

Pengujian ini menggunakan HCl 0,1 N sebagai pereaksi yang disimpan pada suhu ruang selama 7 hari serta dilakukan sampling pada hari ke 1, 3, dan 7. Hasil pengukuran uji degradasi pada kondisi asam ditunjukkan pada diagram dibawah ini



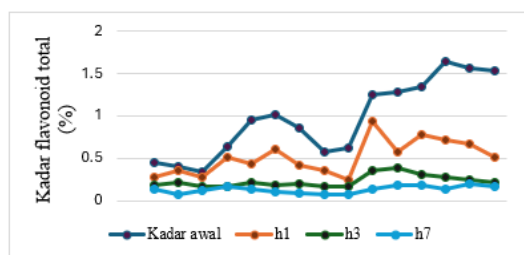
Gambar 1.1 grafik penurunan kadar flavonoid total dengan penambahan Hcl 0,1 N

Dari hasil pengujian stabilitas sampel infusa, dekokta, seduhan, hidrotop dan maserasi terhadap pengaruh asam yang disimpan pada suhu ruang, terjadi perubahan kadar pada hari ke 1, ke 3 dan hari ke 7. Dimana dengan bertambahnya waktu penyimpanan, maka terjadi pengurangan kadar total flavonoid. Hal ini menunjukkan terjadinya degradasi senyawa yang dipengaruhi oleh adanya senyawa asam dan waktu penyimpanan. Degradasi senyawa diduga karena terjadinya protonasi oksigen karbonil ($\text{C}=\text{O}$) yang menyebabkan ikatan π melemah karena adanya serangan nukleofilik sehingga terjadi reaksi adisi. Proton ikatan ditransfer ke atom nitrogen melalui deprotonasi oksigen. Nitrogen yang bermuatan positif secara signifikan menjadi gugus pergi sehingga terjadi reaksi eliminasi dengan pemutusan C-N membentuk kembali ikatan π karbonil ($\text{C}=\text{O}$) menjadi asam karboksilat (Ashenhurst, 2019).

b. Degradasi berbasis asam

Pengujian dengan penambahan basa merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan degradasi senyawa obat ataupun produk obat. NaOH merupakan basa kuat yang digunakan dalam hidrolisis basa. Kecepatan reaksi hidrolisis dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah pH larutan (Niazi, 2019). Senyawa obat biasanya stabil pada pH 4 - 8. Dengan adanya penambahan asam dan basa yang memiliki sifat katalis atau dapat menyebabkan penguraian struktur senyawa menjadi dipercepat yang pada akhirnya dapat menyebabkan senyawa kurang stabil (González *et al.*, 2012).

Dalam penelitian ini digunakan natrium hidroksida (NaOH) dengan konsentrasi 0,1 N yang di tambahkan pada larutan sampel. Larutan tersebut disimpan pada suhu ruang selama 7 hari serta dilakukan sampling pada hari ke 1, 3, dan 7.

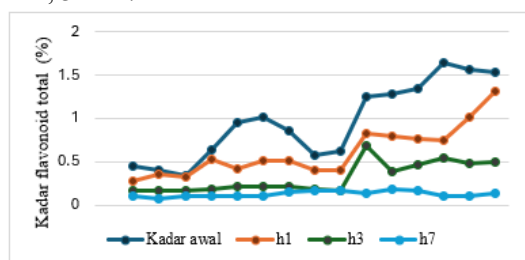


Gambar 1.2 grafik penurunan kadar flavonoid total dengan penambahan NaOH 0,1 N

Hasil menunjukkan bahwa sampel infusa, dekokta, seduhan, hidrotop dan maserasi mengalami proses degradasi dengan penambahan basa kuat (NaOH 0,1 N), ditandai dengan perubahan signifikan pada kadar sampel sebelum dan sesudah perlakuan. Penentuan stabilitas terhadap senyawa *N-Sulfonylphenyl D-Gluconoamidine* pada kondisi basa bertujuan untuk menghasilkan degradan melalui reaksi hidrolisis yang merupakan reaksi yang dapat mengganggu kestabilan suatu senyawa obat. Menurut Li (2012), salah satu faktor degradasi senyawa obat paling sering diamati melalui reaksi hidrolisis karena beberapa gugus fungsi atau struktur molekul obat mudah mengalami degradasi oleh hidrolisis seperti amida. Mekanisme terjadinya degradasi senyawa kemungkinan melalui beberapa tahap reaksi (1) reaksi adisi, adanya serangan nukleofilik dari ion hidroksil (NaOH) menyebabkan ikatan π melemah, (2) reaksi eliminasi, terjadi melalui transfer proton ke atom nitrogen, (3) deprotonasi nitrogen, yang menghasilkan gugus ester dengan reaksi samping amina sekunder (Ashenhurst, 2019).

c. Degradasi oksidasi.

Reaksi oksidasi dapat terjadi oleh adanya peroksida. Reaksi ini melibatkan mekanisme transfer elektron untuk membentuk anion dan kation reaktif (Rawat and Pandey, 2015). Tujuan dari pengujian ini untuk menghasilkan degradan yang disebabkan penambahan peroksida. Peroksida yang digunakan dalam penelitian adalah H_2O_2 3% yang merupakan senyawa oksidator kuat. Menurut Ngwa (2010), penggunaan H_2O_2 dengan konsentrasi 3% sudah menghasilkan produk degradasi sekitar 5 - 30%. Sampel uji disimpan pada suhu ruang selama 7 hari. Pengambilan sampling dilakukan pada hari ke 1, 3 dan 7.

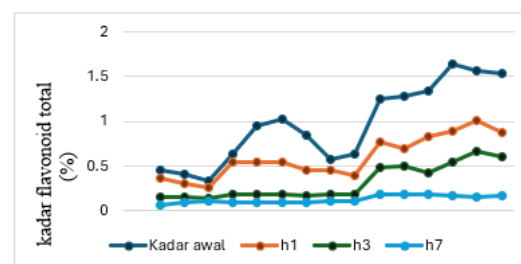


Gambar 1.3 grafik penurunan kadar flavonoid total dengan penambahan H_2O_2 3 %

Pengukuran sampel infusa, dekokta, seduhan, maserasi dan hidrotop dengan adanya penambahan peroksida pada suhu ruang menunjukkan bahwa sampel mengalami degradasi terhadap peroksida, yang dibuktikan dengan terjadinya perubahan kadar yang signifikan sebelum dan Hasil sesudah perlakuan.

Penentuan stabilitas dengan paparan peroksida bertujuan untuk menentukan ada tidaknya degradan yang terbentuk dalam senyawa yang terdeteksi menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Penentuan stabilitas ini penting dilakukan di awal sebelum dilakukannya formulasi suatu obat. Data yang diperoleh akan memudahkan dalam pemilihan bahan tambahan sediaan obat (eksipien) pada saat preformulasi dan formulasi, misalnya senyawa obat yang akan diformulasi labil terhadap oksidasi, maka penambahan antioksidan dapat dipertimbangkan (Rawat and Pandey, 2015).

d. Dekradasi termal

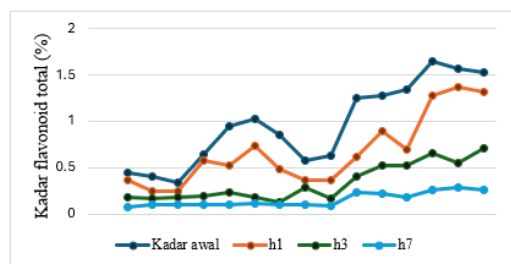


Gambar 1.4 grafik penurunan kadar flavonoid total dengan kondisi termal ($60^{\circ}C$)

Pengujian stabilitas termal bertujuan untuk mengetahui sampel dapat terdegradasi oleh pengaruh suhu tinggi ($60^{\circ}C$). Suhu adalah salah satu faktor yang mempengaruhi senyawa obat karena akan mempengaruhi pH. Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan stabilitas obat menjadi berkurang dan akhirnya menyebabkan penurunan kadar dari obat tersebut (Uzunovic and Vranic, 2008). Sampel uji yang disimpan pada suhu $60^{\circ}C$ selama 7 hari dan dilakukan pengambilan sampling pada hari ke 1, 3, dan 7 menunjukkan bahwa sampel tidak stabil terhadap suhu tinggi. Hal ini dibuktikan dengan terjadinya perubahan kadar sebelum dan setelah perlakuan. Semakin lama waktu penyimpanan pada suhu $60^{\circ}C$, maka semakin berkurang kadar flavonoid total yang terdapat pada sampel.

e. Degradasi Photostability

Uji stabilitas terhadap sampel jamu dengan paparan cahaya bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya degradan pada senyawa yang diakibatkan oleh paparan UV atau *fluorescent*. Respon senyawa terhadap absorpsi dan eksitasi cahaya dapat dianggap sebagai reaksi fotodegradasi (fotolisis) melalui pembentukan radikal bebas atau reaksi fotosensitisasi dengan transfer energi antarmolekul (Ahmad *et al.*, 2016).



Gambar 1.5 grafik penurunan kadar flavonoid total dengan kondisi *Photostability*

Hasil yang didapatkan menunjukkan kadar flavonoid total sebelum dan setelah perlakuan mengalami perubahan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama terpapar sinar matahari, maka terjadi degradasi senyawa sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kadar flavonoid total yang terdapat pada sampel.

4. KESIMPULAN

Ekstrak terpilih ramuan jamu saintifik penurunan kadar gula darah terbukti mengalami penurunan kadar flavonoid total pada seluruh kondisi uji degradasi paksa. Perlakuan berbasis asam (HCl 0,1 N), basa (NaOH 0,1 N), oksidatif (H_2O_2 3%), termal (60°C), dan fotostabilitas menunjukkan terjadinya degradasi senyawa aktif yang ditandai dengan penurunan kadar flavonoid secara bertahap selama periode pengamatan hari ke-1, ke-3, dan ke-7.

Degradasi paling signifikan terjadi pada kondisi suhu tinggi dan paparan cahaya, sedangkan kondisi asam, basa, dan oksidatif juga memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kestabilan senyawa. Hasil ini menunjukkan bahwa flavonoid sebagai senyawa penanda dalam ramuan jamu saintifik bersifat sensitif terhadap faktor lingkungan, terutama panas dan cahaya.

Temuan penelitian ini menegaskan pentingnya pengendalian kondisi penyimpanan, terutama pengaturan suhu dan perlindungan dari cahaya, untuk mempertahankan stabilitas dan potensi aktivitas ramuan jamu saintifik sebagai kandidat sediaan herbal antidiabetik. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengevaluasi stabilitas jangka panjang serta pengaruh penggunaan eksipien atau agen pelindung seperti antioksidan dalam meningkatkan stabilitas sediaan.

5. REFERENSI

- Ashenhurst, J. (2019). Acid-catalyzed degradation mechanisms of carbonyl-containing compounds. *Master Organic Chemistry*.
- Ahmad, I., Ahmed, S., Anwar, Z., Sheraz, M. A., & Sikorski, M. (2016). Photostability and Photostabilization of Drugs and Drug Products. *International Journal of Photoenergy*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/8135608>

- González-González, O., Ramirez, I. O., Ramirez, B. I., O'Connell, P., Ballesteros, M. P., Torrado, J. J., & Serrano, D. R. (2022). Drug Stability: ICH versus Accelerated Predictive Stability Studies. *Pharmaceutics*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14112324>
- Hapsari, R., & Rosida, D. (2000). Konsep reaksi asam-basa dan mekanisme ion hidrogen. *Jurnal Kimia Dasar*, 5(2), 45–52.
- ICH. (2013). Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Stability Testing of. *20th ACCSQ-PPWG Meeting, Bali, Indonesia, February*, 1–40.
- Juwita, R., Santoso, B., & Wibowo, A. (2012). Pengaruh pH terhadap laju reaksi degradasi senyawa organik. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 7(1), 23–30.
- Min Li 2012. (2012). *Drug Impurities, Degradants and the Importance of Understanding Drug Degradation Chemistry*. 29, 1–15.
- Min Li 2012. (2012). *Drug Impurities, Degradants and the Importance of Understanding Drug Degradation Chemistry*. 29, 1–15.
- Ngwa, G. (2010). Forced degradation as an integral part of HPLC stability-indicating method development. *Drug Delivery Technology*, 10(5), 56–59.
- Pandey, S., Pandey, R., & Shukla, S. S. (2021). Appliance of the ich guidelines: Forced degradation studies on abafungin and development of validated stability indicating method by 1st order derivative spectroscopy. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 55(1), 249–255.
- Rawat, T., & Pandey, I. P. (2015). Forced degradation studies for drug substances and drug products- scientific and regulatory considerations. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 7(5), 238–241.
- Sulatri, SKp, M.kep, Tunul Ari maftuhin, putri caniago. (2022). *Perawatan Diabetes Melitus*.
- Uzunovic and Vranic, 2008. (n.d.). *STABILITY OF CEFUROXIME AXETIL ORAL SUSPENSION AT DIFFERENT TEMPERATURE STORAGE CONDITIONS*. 8(1), 93–97.