

Effect of Brewing Temperature and Time Variations of Sambung Nyawa Leaf Herbal Tea (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) on Blood Glucose Levels Reduction in Male White Mice (*Mus musculus* L.)

Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Herbal Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit Jantan Putih (*Mus musculus* L.)

Fefri Perrianty^a, Sahira Madania^a, Ririn Anjelin^a, Nadia Raihana^a

^a Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Keluarga Bunda Jambi, kota Jambi, Indonesia.

*Corresponding Authors: sahiramadania09@gmail.com

Abstract

Background : Diabetes mellitus is a chronic disease characterized by hyperglycemia due to impaired insulin secretion or resistance (normal fasting blood glucose 70-99 mg/dL, normal random blood glucose <200 mg/dL. Sambung Nyawa leaves (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) have potential as an alternative therapy in reducing blood glucose levels because they contain secondary metabolites such as flavonoids, saponins, alkaloids, steroids, triterpenoids and phenolics. **Objective** : To determine the effect and find the most effective combination of brewing temperature and duration of herbal tea on blood glucose reduction in male mice. **Methods** : The study used 30 alloxan-induced male mice (*Mus musculus* L.) with 5 treatment groups. Physical quality evaluations included organoleptic tests (color, aroma, shape, taste), homogeneity and Ph. Blood glucose was measured using the Point of Care Testing (POCT) method for 7 days. **Results** : Physical evaluations showed preparation met quality standards. In vivo analysis showed formula F1 (70°C, 5 minutes) provided the highest reduction effectiveness of 64,55% surpassing F2, F3 and controls, supported by One-Way ANOVA statistical analysis (p<0,05) proving that brewing methods give a statistically significant effect. **Conclusion** : Brewing tea at 70°C for 5 minutes is the most optimal and effective brewing method in reducing mice blood glucose levels by 64,55%.

Keywords : Sambung Nyawa, Herbal Tea, Diabetes Mellitus, Blood Glucose, Brewing Variations.

Abstrak

Latar Belakang : Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat kegagalan sekresi atau resistensi insulin (kadar glukosa darah normal puasa 70-99 mg/dL, kadar glukosa darah normal sewaktu <200 mg/dL). Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) berpotensi sebagai terapi alternatif dalam menurunkan kadar glukosa darah karena mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, triterpenoid dan fenolik. **Tujuan** : Mengetahui pengaruh serta menentukan kombinasi suhu dan waktu penyeduhan teh herbal yang paling efektif terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit Jantan. **Metode** : Penelitian menggunakan 30 ekor mencit Jantan (*Mus musculus* L.) yang diinduksi aloksan dengan 5 kelompok perlakuan. Evaluasi mutu fisik mencakup uji organoleptis (warna, aroma, bentuk, rasa), homogenitas dan pH. Pengukuran glukosa darah menggunakan metode *Point Of Care Testing* (POCT) selama 7 hari. **Hasil** : Evaluasi fisik menunjukkan sediaan memenuhi standar mutu. Analisis in vivo menunjukkan formula F1 (70°C, 5 menit) memberikan efektivitas penurunan tertinggi sebesar 64,55% melampaui F2, F3 dan kontrol didukung hasil analisis statistik *One-Way ANOVA* (p<0,05) yang membuktikan perbedaan metode penyeduhan memberikan efek signifikan secara statistik. **Kesimpulan** : Penyeduhan teh pada suhu 70°C selama 5 menit adalah penyeduhan paling optimal dan efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit dengan persentase 64,55 %.

Kata Kunci : Sambung Nyawa, Teh Herbal, Diabetes Melitus, Glukosa Darah, Variasi Penyeduhan.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i3.1832>

Article History:

Received: 17/07/2026,
Revised: 22/09/2026
Accepted: 23/09/2026,
Available Online: 24/09/2026.

QR access this Article



Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM) atau kencing manis merupakan penyakit kronis yang dapat berlangsung seumur hidup. Diabetes melitus disebabkan oleh gangguan metabolisme menahun yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah (hiperglikemia) akibat kerusakan sel beta pankreas dalam memproduksi insulin, berkurangnya kepekaan sel tubuh terhadap insulin, atau kombinasi keduanya [1][2][3]. Kondisi ini tidak hanya mengganggu metabolisme karbohidrat, lipid dan protein, tetapi jika tidak ditangani dengan baik juga berisiko menimbulkan berbagai komplikasi serius pada mata, ginjal, saraf dan pembuluh darah [4][5].

Penatalaksanaan diabetes melitus dapat dilakukan melalui pengobatan medis maupun pemanfaatan tanaman obat, salah satunya adalah daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) yang berpotensi menurunkan kadar glukosa darah. Peneliti sebelumnya [6][7], telah membuktikan potensi dan efektif ekstrak sambung nyawa dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit.

Daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, saponin, alkaloid, serta steroid/triterpenoid yang berperan penting sebagai antioksidan dan agen antihiperglikemik dalam menurunkan kadar gula darah. Kandungan alkaloid dan steroid/triterpenoid bekerja dengan merangsang sekresi sekaligus meregenerasi sel beta pankreas, flavonoid dan saponin berfungsi melindungi sel dari stres oksidatif menghambat kerja enzim pencernaan (α -amilase dan α -glukosidase), serta menekan resistensi insulin untuk mencegah peningkatan glukosa darah [8][9][10][11][12].

Studi mengenai aktivitas antidiabetes *Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) telah banyak dilakukan. Namun, literatur yang mengkaji optimasi parameter penyeduhan praktis masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada ekstrak kental tanpa mengevaluasi pengaruh kombinasi suhu dan waktu seduh terhadap potensi farmakologisnya. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada pemanfaatan variasi suhu dan waktu penyeduhan yang disesuaikan langsung berdasarkan penelitian terdahulu dengan kebiasaan masyarakat di Indonesia dalam menyeduh teh. Pendekatan berbasis praktik penyeduhan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah yang komprehensif bagi pengembangan sediaan teh herbal yang efektif dan aplikatif sebagai antidiabetik bagi masyarakat [13].

Metode Penelitian

Berdasarkan kajian Pustaka, sediaan teh herbal daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) yang dikembangkan sebagai alternatif terapi non-farmakologis untuk mengoptimalkan senyawa bioaktif yang berperan dalam regulasi kadar glukosa darah. Penelitian ini berfokus untuk menilai efektivitas serta menentukan kombinasi suhu dan waktu penyeduhan yang paling optimal terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit putih Jantan (*Mus musculus* L.) yang diinduksi aloksan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.), hewan uji mencit putih jantan (*Mus musculus* L.), Aquadest, Aloksan, Na CMC, Metformin 500 mg (Metformin Hexpharm 500 mg).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Timbangan Digital (*Electronic Balanace*), Blender (*Miyako*), Magnetic Stirrer (*HMS-79*), Spatula (*OMM*), Kandang, Tabung Reaksi (*Pyrex*), pH meter (*ONEMED*), Gelas Ukur (*Pyrex*), Beaker Glass (*Pyrex*), Aluminium Foil (*Klinpak*), Penggaris, Spuit 1 cc (*ONEMED*), Hand

Scoon (SAFEGLOVE), Masker (*Facemask*), Alkohol Swab (*General Care*), Oven, Glukometer (*Nesco*), Test Strips (*Nesco*), Termometer, Batang Pengaduk, Sonde Oral, Ayakan (*Electric Sieve Shaker*), Kantong Teh Celup dan SPSS 26.

Prosedur Kerja

Pengambilan sampel dilakukan dengan memetik 500 g Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) segar yang utuh serta bebas cemaran melalui tahap sortasi basah, pencucian dengan air mengalir, penirisan dan perajangan untuk mempercepat pengeringan. Proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 55°C dikeringkan hingga kering optimal, dilanjutkan sortasi kering, pengecilan ukuran menggunakan blender menjadi serbuk kasar, pengayakan dengan ayakan 20 mesh untuk menyeragamkan ukuran partikel kemudia pengemasan ke dalam kantong teh celup dengan bobot yang sama yaitu 1 gram per kantong [14].

Pembuatan teh herbal dilakukan dengan variasi suhu dan waktu penyeduhan untuk mengoptimalkan pelepasan senyawa metabolit sekunder (seperti flavonoid) tanpa merusak komponen aktif yang bersifat termolabil, penentuan variasi berdasarkan kebiasaan masyarakat indonesia serta pertimbangan bahwa peningkatan suhu dan waktu kontak dapat memperbesar energi kinetik dan proses difusi ekstraksi [15]. Variasi suhu dan waktu penyeduhan seperti yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Variasi Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh

Formulasi	Berat Teh	Suhu Penyeduhan	Waktu/Lama Penyeduhan
F1	1g	70°C	5 menit
F2	1g	80°C	3 menit
F3	1g	90°C	1 menit

Skrining fitokimia dilakukan terhadap seduhan teh daun sambung nyawa untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder. Pengujian meliputi uji flavonoid (serbuk magnesium + HCl pekat), saponin (aquadest panas + HCl 2N), alkaloid (pereaksi dragendorff dan mayer), serta steroid dan triterpenoid (pereaksi Liebermann-Burchard), fenolik (FeCl_3 1%), tanin (aquadest panas + FeCl_3 1%) serta polifenol (FeCl_3 10%) [16][17][18].

Evaluasi Sediaan Teh

1. Uji Organoleptis

Pengujian dilakukan secara visual dan sensorik terhadap warna, aroma, rasa dan bentuk [19] [20].

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas diamati setelah seduhan didiamkan selama beberapa waktu untuk melihat ada atau tidaknya endapan. Seduhan dinyatakan homogen apabila tidak ada endapan dan tampak seragam [19].

3. Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter digital dengan mencelupkan elektroda ke dalam larutan teh hingga angka pada layar menunjukkan nilai yg stabil. Standar pH sediaan teh berkisar antara 3-8 dan menurut SNI berkisar antara 6,5 sampai 8,5 [21] [22].

Uji efektivitas penurunan kadar glukosa darah dilakukan secara *in vivo* menggunakan 30 ekor mencit jantan putih (*Mus musculus* L.) berumur 8–12 minggu dengan rentang berat badan 20–30 g. Penentuan jumlah sampel sebanyak 5 ekor per kelompok untuk 5 kelompok perlakuan didasarkan pada rumus Federer, yaitu $(t - 1)(n - 1) \geq 15$, di mana untuk $t = 5$ kelompok diperoleh nilai $(5 - 1)(5 - 1) = 16 \geq 15$, sehingga penggunaan 5 ekor per kelompok telah memenuhi standar kecukupan sampel minimal yang sah secara statistik sekaligus mematuhi prinsip *Reduction* (3R). Namun untuk mengantisipasi kemungkinan kematian atau drop-out selama masa perlakuan maka jumlah perkelompok ditambah menjadi 6 ekor. Sebelum induksi, seluruh mencit diaklimatisasi selama 7 hari untuk meminimalkan stres lingkungan dan memastikan homogenitas karakteristik awal hewan uji antar kelompok, meliputi keseragaman usia, rentang berat badan rata-rata $24,8 \pm 1,8$ g, serta kadar glukosa darah puasa dasar dalam batas normal ($85,3 \pm 4,1$ mg/dL). Diabetes melitus diinduksi melalui injeksi intraperitoneal (i.p.) alokan monohidrat hingga mencapai kadar glukosa darah ≥ 200 mg/dL dalam waktu 3 hari. Mencit yang telah terkonfirmasi diabetes dikelompokkan secara acak (*simple random sampling*) ke dalam 5 kelompok perlakuan, yaitu F1 (seduhan teh 70°C/5 menit : 1 mL), F2 (seduhan teh 80°C/3 menit : 1 mL), F3 (seduhan teh 90°C/1 menit : 1 mL), Kontrol Negatif (akuades 1 mL),

dan Kontrol Positif (metformin 500 mg : 0,2 mL). Intervensi diberikan secara oral 1 kali sehari selama 7 hari. Untuk mencegah risiko bias eksperimental, prosedur pengukuran kadar glukosa darah harian menggunakan glukometer dilakukan secara *single-blind*, di mana teknisi pengukur tidak mengetahui kode perlakuan dari sampel mencit yang diuji.

Hasil dan Pembahasan

Data yang diperoleh dikumpulkan dari hasil pengamatan, kemudian dilakukan analisis data menggunakan standar deviasi, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *One-Way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey*. Hasil determinasi sampel daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) dalam surat dengan No. 20/HB/12/2025 dilakukan secara resmi di Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran, menegaskan bahwa tanaman tersebut adalah benar spesies *Gynura procumbens* (Lour.) Merr.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.)

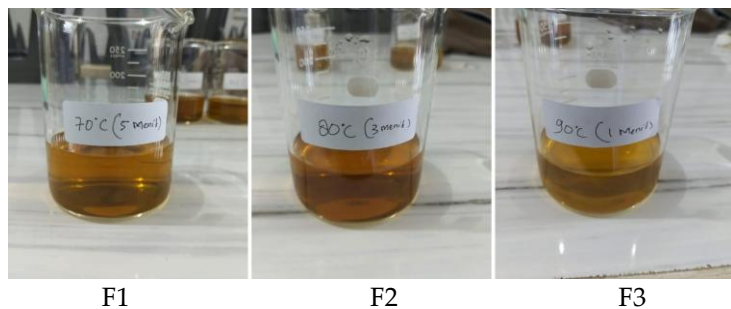
No	Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Flavonoid	Serbuk Magnesium + HCl Pekat	Warna oranye	+
2	Saponin	Aquadest + HCl 2N	Terbentuknya busa	+
3	Alkaloid	Aquadest + HCl 2N + Dragendorff	Terbentuk endapan oranye	
		Aquadest + HCl 2N + Mayer	Terbentuk endapan putih	+
4	Steroid	Kloroform + Asam Asetat Anhidrat + H ₂ SO ₄	Terbentuknya cincin biru kehijauan	+
5	Triterpenoid	Kloroform + Asam Asetat Anhidrat + H ₂ SO ₄	Terbentuknya cincin warna kecoklatan	+
6	Fenolik	FeCl ₃	Warna hijau	+
7	Tanin	Aquadest + FeCl ₃	Cokelat kehijauan	+
8	Polifenol	FeCl ₃	Hitam Kehijauan	+

Keterangan :

+: Terdeteksi

-: Tidak Terdeteksi

Berdasarkan hasil penelitian skrining fitokimia menunjukkan bahwa seduhan daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) terbukti mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenolik dan steroid/triterpenoid. Keberadaan senyawa aktif tersebut memperkuat alasan tanaman sambung nyawa sebagai obat alami penurun kadar glukosa darah. Kandungan alkaloid, steroid dan triterpenoid berfungsi merangsang kerja insulin sekaligus membantu memperbaiki sel β pankreas yang rusak. Sementara itu flavonoid, fenolik dan saponin berfungsi sebagai penangkal radikal bebas (antioksidan) serta menghambat kerja enzim pencernaan yang memecah karbohidrat. Dengan terhambatnya proses penyerapan gula menjadi lebih lambat sehingga lonjakan kadar glukosa darah setelah makan dapat dicegah dengan baik [8][9][10][11][12].



Gambar 1. Teh Seduhan

Daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) terlebih dahulu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 55°C untuk mengurangi kadar air dan mencegah degradasi senyawa. Simplisia kering kemudian diekstraksi menggunakan metode infusa berbasis pelarut air untuk menarik senyawa termolabil

(flavonoid dan polifenol) tanpa merusak struktur kimianya akibat pemanasan ekstrem. Kondisi ekstraksi divariasikan pada tiga formulasi: F1 (70°C / 5 menit), F2 (80°C / 3 menit), dan F3 (90°C / 1 menit) menggunakan volume pelarut konstan 100 mL/g simplisia. Variasi ini bertujuan mengevaluasi pengaruh energi kinetik dan durasi waktu kontak terhadap difusi massa serta kestabilan komponen aktif.

Evaluasi organoleptis sediaan teh daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) mengonfirmasi konsistensi mutu bentuk, aroma, rasa, dan warna [20]. Seluruh formula (F1: 70°C/5 menit, F2: 80°C/3 menit, F3: 90°C/1 menit) menghasilkan sediaan cair homogen beraroma khas teh tanpa merusak senyawa volatil. Rasa pahit alami dari saponin, tanin, dan flavonoid terdeteksi pada semua sediaan, dengan F3 berasa paling pekat akibat energi termal 90°C yang memicu difusi cepat senyawa pahit. Sebaliknya, warna larutan ditentukan oleh durasi penyeduhan F1 dan F2 berwarna kuning kecokelatan karena ekstraksi masif tanin selama 3–5 menit, sedangkan F3 berwarna kuning terang akibat singkatnya durasi 1 menit sebagai *limiting factor* penarikan polimer pembentuk warna cokelat.

Uji homogenitas sediaan teh herbal daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) dilakukan untuk mengamati keseragaman fase cair dan ketiadaan gumpalan atau endapan ekstrem [19]. Ketiga formula (F1, F2, F3) menunjukkan sifat fisik yang homogen dengan distribusi warna terlarut merata, menandakan bahwa senyawa aktif seperti flavonoid dan saponin terdispersi secara optimal. Adanya sedikit endapan serbuk halus di dasar wadah dinilai wajar pada teh seduhan murni akibat lolosnya partikel mikro simplisia (*fine powder*) dari pori kantong teh, bukan merupakan pemisahan fase. Keberadaan partikel mikro tersebut tidak mengganggu homogenitas sediaan, namun pengadukan ringan sebelum dikonsumsi tetap disarankan demi presisi dosis zat aktif [19].

Pengujian pH air seduhan teh daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) dilakukan secara *triplo* untuk mengevaluasi konsistensi dan mutu sediaan. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata pH F1 (70°C/5 menit) sebesar $7,12 \pm 0,32$; F2 (80°C/3 menit) sebesar $6,56 \pm 0,10$; dan F3 (90°C/1 menit) sebesar $6,56 \pm 0,06$. Standar deviasi yang kecil mengindikasikan presisi proses ekstraksi yang baik meski terdapat variasi alami heterogenitas simplisia.

Seluruh formula berada dalam rentang pH 6,5–8,5. Penggunaan batas acuan ini mengadopsi standar mutu fisik sediaan teh (SNI 01-3541-2002) sebagai pendekatan (*benchmark*) persyaratan sediaan minuman seduhan herbal, mengingat belum tersedianya SNI spesifik untuk *herbal infusion* daun sambung nyawa. Selain itu, nilai ini juga selaras dengan parameter sediaan cairan oral non-iritatif pada standar umum [23]. Peningkatan suhu penyeduhan terbukti memicu penurunan pH sediaan. Energi termal yang lebih tinggi melunakkan struktur dinding sel simplisia, sehingga mempercepat pelepasan senyawa asam organik, polifenol, flavonoid, dan tanin yang meningkatkan konsentrasi ion H^+ bebas dalam larutan.

Formula 1 (70°C/5 menit) dengan pH 7,12 mempertunjukkan kondisi fisikokimia yang paling optimal. Berdasarkan literatur, rentang pH mendekati netral hingga sedikit asam (6,5–7,2) merupakan kondisi ideal untuk menjaga stabilitas struktur fisik molekul flavonoid dan polifenol utama pada *Gynura procumbens* seperti kuersetin dan kaempferol [24]. Pada pH netral ini, gugus hidroksil fenolik terhindar dari proses autooksidasi cepat yang umumnya terjadi pada lingkungan basa ($pH > 7,5$), sekaligus mencegah reaksi hidrolisis berlebih yang dipicu kondisi terlalu asam [25]. Selain itu, pH 7,12 mendekati pH fisiologis cairan pencernaan netral, sehingga lebih ramah bagi mukosa lambung dan memberikan penerimaan sensorik rasa yang seimbang (tidak terlalu asam maupun sepet).

Nilai pH sediaan juga memegang peranan krusial terhadap masa simpan (*shelf-life*) kandungan bioaktif. Selama penyimpanan, sediaan dengan pH yang mendekati netral atau cenderung basa lebih rentan mengalami degradasi oksidatif pada molekul polifenol akibat deprotonasi gugus fenolik menjadi ion fenoksida yang sangat reaktif terhadap oksigen terlarut [26]. Oleh karena itu, kontrol pH sediaan pada batas stabil sangat diperlukan untuk mencegah pembentukan senyawa dekomposisi serta perubahan warna (*browning*) selama penyimpanan [27].

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Jambi (No. 303/DST/UN21.8/PT.01.04/2026) dengan mematuhi seluruh prinsip etika kesejahteraan hewan 3R (*Replacement, Reduction, Refinement*) yang mengacu pada panduan [28] serta standar pelaporan [29]. Prinsip *Replacement* diterapkan karena pengujian efektivitas antidiabetes berbasis mekanisme kompleks-seperti perubahan kadar glukosa darah sistemik, peningkatan sensitivitas insulin, dan perlindungan sel β pankreas-memerlukan model *in vivo* yang utuh dan tidak dapat sepenuhnya diwakili oleh pengujian *in vitro*. Penerapan *Reduction* dilakukan melalui perhitungan jumlah sampel per kelompok perlakuan secara cermat menggunakan rumus guna memastikan keterandalan analisis data statistik dengan jumlah hewan seminimal mungkin. Sementara itu, prinsip *Refinement* diwujudkan melalui penanganan

hewan uji secara lembut (*humane handling*) oleh personel terlatih, pemberian intervensi yang aman, serta pengambilan sampel darah melalui vena ekor (*tail vein*) secara perlahan menggunakan jarum steril untuk meminimalkan paparan stres dan persepsi nyeri pada hewan uji. Sesuai dengan pedoman standar pemeliharaan hewan laboratorium [30] seluruh mencit (*Mus musculus*) diaklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari di dalam kandang *polypropylene* individual beralas sekam kayu yang diganti secara rutin setiap dua hari sekali. Kondisi mikrolingkungan ruang pemeliharaan dijaga konstan pada suhu kamar $25 \pm 2^\circ\text{C}$, kelembaban relatif $55 \pm 10\%$, serta pengondisian fotoperiode otomatis dengan siklus terang:gelap 12:12 jam. Seluruh hewan uji diberikan akses pakan pelet komersial standar dan air minum secara *ad libitum* baik selama masa adaptasi maupun sepanjang periode perlakuan.

Tabel 3. Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Induksi Aloksan

Kelompok Induksi	Hari Ke-0 (mg/dL)					Hari Ke-3 (mg/dL)				
F1	125	113	100	90	99	260	258	294	269	245
F2	119	84	120	124	107	257	249	238	261	220
F3	93	97	100	104	126	270	211	209	234	218
Kontrol Positif	125	100	116	96	98	248	216	239	220	207
Kontrol Negatif	83	91	89	95	111	253	241	217	213	245

Sebelum induksi aloksan, kadar glukosa darah mencit pada seluruh kelompok berada pada kisaran 93,8–110,8 mg/dL. Setelah induksi aloksan, kadar glukosa darah pada hari ke-3 meningkat menjadi 226,0–265,2 mg/dL. Kadar glukosa darah >200 mg/dL setelah induksi digunakan sebagai kriteria keberhasilan induksi diabetes pada mencit, sebagaimana telah digunakan pada penelitian sebelumnya [31]. Hasil tersebut menunjukkan bahwa induksi aloksan berhasil meningkatkan kadar glukosa darah dibandingkan kondisi sebelum induksi. Pada kelompok kontrol positif digunakan metformin dengan dosis manusia 500 mg yang dikonversikan menggunakan faktor 0,0026, sehingga diperoleh dosis 1,3 mg/mencit dengan volume pemberian 1 mL/hari secara oral selama 7 hari. Dosis tersebut digunakan sebagai kontrol positif dan tidak dimaksudkan sebagai dosis terapeutik manusia yang diberikan secara langsung kepada mencit, melainkan sebagai dosis hasil konversi untuk pembandingan efektivitas penurunan kadar glukosa darah.

Tabel 4. Hasil Presentasi Penurunan Kadar Glukosa Darah

Kelompok Perlakuan	Rata-rata (Mean) $\pm$ Standar Deviasi (SD) Penurunan Kadar Glukosa Darah				
	Hari Ke-0 (mg/dL)	Hari Ke-1 (mg/dL)	Hari Ke-3 (mg/dL)	Hari Ke-5 (mg/dL)	Hari Ke-7 (mg/dL)
F1	$356 \pm 50,75$	$300 \pm 12,58$	$237,4 \pm 32,16$	$173,6 \pm 17,09$	$126,2 \pm 4,43$
	0 %	15,73 %	33,25 %	51,23 %	64,55 %
F2	$344,2 \pm 23,76$	$282,8 \pm 29,60$	$312,6 \pm 26,50$	$313,4 \pm 37,05$	$160,4 \pm 12,62$
	0 %	17,83 %	9,18 %	8,94 %	53,39 %
F3	$357 \pm 30,36$	$334,2 \pm 27,30$	$294,4 \pm 19,76$	$237,6 \pm 13,25$	$177,4 \pm 18,68$
	0 %	6,38 %	17,53 %	33,78 %	50,30 %
Kontrol Positif	$335,4 \pm 45,86$	$232,8 \pm 26,11$	$234,8 \pm 20,35$	$182,2 \pm 12,67$	$196 \pm 17,80$
	0 %	31,56 %	3,4 %	9,9 %	42,38 %
Kontrol Negatif	$326,4 \pm 17,03$	$313,4 \pm 9,4$	$279,4 \pm 14,17$	$295,8 \pm 6,57$	$260 \pm 27,91$
	0 %	3,9 %	14,39 %	9,37 %	20,34 %

Berdasarkan Tabel 3, terjadi penurunan kadar glukosa darah pada seluruh kelompok perlakuan selama periode pengamatan. Kelompok F1 menunjukkan penurunan kadar glukosa yang paling konsisten, yaitu dari $356 \pm 50,75$ mg/dL pada hari ke-0 menjadi $126,2 \pm 4,43$ mg/dL pada hari ke-7, dengan persentase penurunan sebesar 64,55%. Kelompok F2 mengalami penurunan dari $344,2 \pm 23,76$ mg/dL menjadi $160,4 \pm 12,62$ mg/dL (53,39%), sedangkan F3 menurun dari $357 \pm 30,36$ mg/dL menjadi $177,4 \pm 18,68$ mg/dL (50,30%). Pada kelompok kontrol positif, kadar glukosa menurun sebesar 42,38%, sedangkan kontrol negatif hanya mengalami penurunan sebesar 20,34%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian sediaan pada kelompok F1, F2, dan F3 menghasilkan penurunan kadar glukosa darah yang lebih besar dibandingkan kontrol negatif. Perbedaan persentase penurunan antar kelompok selanjutnya perlu dikonfirmasi melalui analisis statistik untuk mengetahui signifikansi perbedaannya.

Analisis statistik inferensial diterapkan pada data kadar gula darah antar kelompok perlakuan untuk mengevaluasi signifikansi perbedaan yang dihasilkan. Sebelum dilakukan uji beda *One-Way ANOVA*, dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas varians. Uji normalitas dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* mengingat jumlah sampel pada masing-masing kelompok $n \leq 50$ ($n = 5$ per kelompok). Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan berdistribusi normal ($p > 0,05$), yaitu pada kelompok F1 ($W = 0,921$; $p = 0,535$), F2 ($W = 0,898$; $p = 0,400$), F3 ($W = 0,872$; $p = 0,277$), Kontrol Negatif/KN ($W = 0,991$; $p = 0,984$), dan Kontrol Positif/KP ($W = 0,903$; $p = 0,425$). Karena seluruh kelompok memiliki nilai $p > 0,05$, maka asumsi normalitas data terpenuhi.

Selanjutnya, uji homogenitas varians dilakukan menggunakan *Levene's Test* berdasarkan nilai rata-rata (*Based on Mean*). Hasil uji menunjukkan bahwa varians antar kelompok bersifat homogen dengan nilai signifikansi $p = 0,163$ ($p > 0,05$). Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas varians ini, analisis data dilanjutkan menggunakan uji parametrik *One-Way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey*.

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc Tukey*, kelompok perlakuan terbagi ke dalam empat subset yang berbeda signifikan secara statistik. Kelompok 3/F1 memiliki rata-rata kadar gula darah paling rendah, yaitu 126,20 mg/dL, dan berada pada subset 1. Kelompok 4/F2 (160,40 mg/dL) dan Kelompok 5/F3 (177,40 mg/dL) berada pada subset 2, dengan Kelompok 5 juga bertampalan (*overlap*) pada subset 3 bersama Kelompok 2/KP (196,00 mg/dL). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara Kelompok 5 dengan Kelompok 4 maupun Kelompok 2. Sementara itu, Kelompok 1/KN menunjukkan rata-rata kadar gula darah tertinggi sebesar 260,00 mg/dL dan berada pada subset 4 secara terpisah, yang menandakan bahwa Kelompok 1 berbeda signifikan secara statistik dibandingkan dengan seluruh kelompok perlakuan lainnya.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain penggunaan metode *Point of Care Testing* (POCT) glukometer yang presisinya terbatas dibandingkan metode laboratorium standar (GOD-PAP), serta evaluasi yang masih sebatas efek penurunan glukosa darah sistemik tanpa analisis parameter mekanistik mendalam seperti histopatologi sel β pankreas atau kadar insulin serum. Selain itu, karakterisasi kandungan bioaktif teh herbal daun *Gynura procumbens* baru dilakukan secara kualitatif melalui skrining fitokimia tanpa kuantifikasi kadar senyawa penanda (*marker*) secara spesifik (HPLC/LC-MS), durasi pengamatan *in vivo* relatif singkat yaitu 7 hari sehingga belum menggambarkan efek jangka panjang, serta proses penyeduhan (*infusa*) dilakukan pada skala laboratorium tanpa pengontrolan suhu termostatis yang ketat selama masa penyeduhan.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi suhu dan waktu penyeduhan yang paling efektif untuk sediaan teh herbal daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit jantan yang diinduksi aloksan. Berdasarkan evaluasi fisik (organoleptis, homogenitas, dan pH) serta uji *in vivo* pada 30 ekor mencit, disimpulkan bahwa penyeduhan dengan suhu 70°C selama 5 menit (Formula 1) merupakan metode yang paling optimal. Formula ini menghasilkan penurunan kadar glukosa darah tertinggi sebesar 64,50%, yang terbukti signifikan secara statistik melalui analisis *One-Way ANOVA* ($p < 0,05$).

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan yang bersifat finansial maupun non-finansial yang dapat memengaruhi objektivitas, integritas, dan hasil penelitian ini.

Referensi

- [1] R. P. Febrinasari, T. A. Sholikhah, D. N. Pakha, And S. E. Putra, "Buku Saku Diabetes Melitus," Uns Press, Pp. 1–67, 2020.
- [2] T. Y. ; F. ; P. D. C. Jaluri, "Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Mangga Kasturi (*Mangifera casturi*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit Yang Diinduksi Aloksan," Vol. 6, No. 1, Pp. 108–120, 2022.
- [3] K. Kendek, Y. Haskas, And E. A. Abrar, "Hubungan Self Care Dengan Quality Of Life Pada Penderita

- Diabetes Melitus Tipe II," Vol. 18, Pp. 17–23, 2023.
- [4] A. Y. Janis Rivandi, "Hubungan Diabetes Melitus Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Relationship Between Diabetic Nephropathy And Incident With Chronic Kidney Disease," Vol. 4, 2015.
 - [5] M. K. Suryanti, S.Kep., Ners., M.Sc. Asmanidar, Sst., Mph. Tahan Adrianus Manalu, S.Kep., Ns., M.Kep., Sp.Kep.Mb. Bayu Azhar, S.Kep., Ns., M.Kep. Retno Sumara, S.Kep., Ns., M.Kep Fadli, S.Kep., Ns., Diabetes Mellitus Dan Pencegahan Komplikasi. 2025.
 - [6] V. A. Betty Fitriyasti, Irma Primawati,, Siska Ferilda, "Jurnal Kesehatan Medika Saintika," Vol. 13, No. December 2021, Pp. 257–264, 2022.
 - [7] Y. Khoirunnisa, "Potensi Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) Sebagai Obat Antidiabetik," Vol. 2, No. 2, Pp. 217–223, 2019.
 - [8] A. Agustira, I. Darwis, R. Graharti, And D. I. Angraini, "Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) Sebagai Antihiperqlikemi Sambung Nyawa Plants (*Gynura procumbens*) As Antihyperglycemic," Vol. 9, Pp. 240–244, 2019.
 - [9] H. Tan, K. Chan, P. Pusparajah, L. Lee, B. Goh, And L. Lee, "*Gynura procumbens* : An Overview Of The Biological Activities," Vol. 7, No. March, 2016, Doi: 10.3389/Fphar.2016.00052.
 - [10] S. Choi, M. H. Park, And J. Han, "*Gynura procumbens* Extract Alleviates Postprandial Hyperglycemia In Diabetic Mice," Vol. 21, No. August, Pp. 181–186, 2016.
 - [11] L. S. Aliya And D. Arbata, "Efektivitas Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) Sebagai Antigloukoma Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus* L.) Antiglaucoma Properties Of *Gynura procumbens* (Lour.) Merr. Leaf Extracts On White Wistar," Vol. 12, No. 2, Pp. 118–122, 2019.
 - [12] Mustofa, "Potential Of Sambung Nyawa Leaves (*Gynura procumbens*) As Antidiabetic Mellitus," Vol. 1, No. 2, Pp. 30–33, 2020.
 - [13] M. Taufiq, P. F. Yuniarto, D. An, N. Sukmawati, And A. Kadir, "Pengaruh Suhu Dan Waktu Penyeduhan Dalam Variasi Jenis Teh Terhadap Kadar Flavonoid Total Menggunakan Spektrofotometri Effect Of Temperature And Brewing Time In Tea Type Variations On Total Flavonoid Levels Using Uv-Vis Spectrophotometry," Vol. 12, No. 1, Pp. 9–17, 2025, Doi: 10.33508/Jfst.V12i1.5805.
 - [14] A. A. I. S. W. I Wayan Rai Widarta, "Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Alpukat," Vol. 8, No. 3, Pp. 80–85, 2019.
 - [15] S. Anita Agustina Styawan, Muchson Arrosyid, "Perbandingan Kadar Kafein Pada Teh Hitam (*Camellia Sinensis*) Yang Diseduh Dan Direbus Dengan Metode Titrasi Bebas Air," Pp. 951–955, 2019.
 - [16] Destin Putri Lestari Zebua, Meldawati, Elfia Neswita, And As-Sirri Mirrian Farsya, "Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) Sebagai Antidiabetes Terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan," J. Mhs. Ilmu Kesehat., Vol. 2, No. 3, Pp. 219–234, 2024, Doi: 10.59841/Jumkes.V2i3.1502.
 - [17] Y. R. Marwati, Subehan Lallo, "Fraksinasi Senyawa Penghambat Enzim A -Glukosidase Dari Ekstrak Etanol Daun Sambung," Vol. 22, No. 1, Pp. 27–30, 2018.
 - [18] I. Adhayanti, T. Abdullah, R. Romantika, J. Farmasi, And P. Kemenkes, "Uji Kandungan Total Polifenol Dan Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* Var. Sapiantum)," Pp. 146–152, 2012.
 - [19] D. Ratnasari, R. P. Handayani, And L. H. Rahman, "Uji Stabilitas Teh Herbal Akar Kayu Kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr) Dengan Penambahan Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*) Sebagai Pemanis Alami Untuk Memelihara Penderita Diabetes," Pp. 10–13.
 - [20] R. W. Dewi Arziyah, Lisa Yusmita, "Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren Dan Gula Pasir," Vol. 01, No. 02, Pp. 105–109, 2022.
 - [21] B. T. S. Athifa Afra Aulia Haq, Endang Setyowati, "Pengaruh Variasi Formulasi Teh Celup Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) Kombinasi Serai (*Cymbopogon nardus*) Dan Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Kadar Flavonoid," Vol. 5, No. 3, Pp. 411–422, 2025.
 - [22] H. N. I. Fajril Mulia Rizki Harahap, Cory Linda Futri Harahap, "Formulasi Teh Herbal Kombinasi Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe) Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Sebagai Antioksidan," Vol. 5, 2023.
 - [23] I. K. K. R. D. J. K. Dan A. Kesehatan And F. I. E. V. . J. K. K. Ri, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Farmakope Indonesia Edisi Vi. 2020.
 - [24] A. M. Mahdalena Sy. Pakaya¹, Siti Lisyafa'atim Imran², Mohamad Aprianto Paneo³, Nur Ain Thomas⁴, "Uji Kualitatif Dan Kuantitatif Pada Senyawa Flavonoid Produk X Obat Tradisional Yang Mengandung

Kelor (*Moringa oleifera*) Dan Meniran (*Phyllanthus niruri*) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis," Vol. 9, No. 11, Pp. 162–170, 2025.

- [25] I. S. Nasution, E. Julianti, And N. D. M. Romauli, "Pengaruh Lama Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Minuman Teh Bunga Krisan Batik," Vol. 14, No. July, Pp. 134–143, 2025.
- [26] J. Xiao, "Recent Advances On The Stability Of Dietary Polyphenols," Pp. 1–7, 2022, Doi: 10.1002/Efd2.21.
- [27] S. S. Farida Dwi Oktavia, "Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan Selaginella Doederleinii," Vol. 6, No. 2, Pp. 141–153, 2021.
- [28] M. Balls, "The Principles Of Humane Experimental Technique : Timeless Insights And Unheeded Warnings," Pp. 144–148, 2009.
- [29] N. P. Du Sertid Et Al., "The Arrive Guidelines 2.0: Updated Guidelines For Reporting Animal Research," Pp. 1–12, 2020, Doi: 10.1371/Journal.Pbio.3000410.
- [30] J. C. G. — Chair Et Al., Guide For The Care And Use Of Laboratory Animals. 2011.
- [31] M. Carmina Mae S. Bautista, Rph, Bryan M. Amante, Rph And Edwin C. Ruamero, Jr., Rph, "Determination Of Toxicity And Hypoglycemic Effect In Alloxan-Induced Diabetic Mice Of Manihot Esculenta crantz (Fam. Euphorbiaceae) Aqueous Crude Leaf Extract And Its Fractions," Vol. 59, No. 5, Pp. 65–74, 2025.