EFEK EKSTRAK UMBI TALAS TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH JANTAN DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN

Tien Wahyu Handayani, Azwaajum Mutahharah, Joni Tandi
Program Studi S1 Farmasi, STIFA Pelita Mas Palu

Email : sarausman445@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the content of secondary metabolites in the ethanol extract of taro tubers, to determine the effect and effective dose in reducing blood glucose levels of male white rats induced by streptozotocin. This study used a laboratory experimental method using 6 groups of rats, each group consisting of 5 rats, namely normal control, negative control, positive control, extract treatment groups at doses of 100, 200 and 300 mg/kg BW. Research for 28 days. The data obtained were analyzed using the One Way Anova statistical test at a 95% confidence level. The results showed that the ethanol extract of taro tubers was positive for secondary metabolites, namely alkaloids, flavonoids, tannins and saponins. The administration of ethanol extract of taro tubers at a dose of 300 mg/kg BW gave an effective effect in reducing blood sugar levels with an average decrease of 102.60 mg/dL.

Keywords: *Colocasia esculenta L Schott, glucose levels, male white rats, streptozotocin*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol umbi talas, mengetahui efek serta dosis yang efektif menurunkan kadar glukosa darah tikus putih jantan yang diinduksi streptozotocin. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium menggunakan 6 kelompok tikus, tiap kelompok terdiri atas 5 ekor tikus yaitu kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif, kelompok perlakuan ekstrak dosis 100, 200 dan 300 mg/kg BB. Penelitian selama 28 hari. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan uji statistik *One Way Anova* pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol umbi talas positif mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Pemberian ekstrak etanol umbi talas pada dosis 300 mg/kg BB memberikan efek yang efektif menurunkan kadar gula darah dengan nilai rata-rata penurunan 102,60 mg/dL .

Kata kunci : *Colocasia esculenta L. Schott,* glukosa darah, tikus putih jantan streptozotocin

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus menurut *World Health Organization* (WHO) adalah kondisi kronis yang terjadi ketika kadar glukosa darah berada di atas normal akibat pankreas tidak cukup memproduksi insulin atau tidak efektifnya tubuh dalam menggunakan insulin yang diproduksi. Insulin memainkan peranan penting dalam keseimbangan energi. Insulin meningkatkan penyimpanan energi melalui stimulasi sintesis glikogen dan menstimulasi ambilan glukosa pada otot dan lemak, serta menstimulasi penyimpanan lemak melalui stimulasi lipoprotein lipase. Peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia yang terjadi pada diabetes melitus menyebabkan autooksidasi glukosa, glikasi protein dan aktivasi jalur metabolism poliol yang selanjutnya mempercepat pembentukan senyawa oksigen reaktif (Tandi J. dkk, 2016).

Salah satu tanaman obat yang digunakan untuk pengobatan adalah tanaman talas (*Colocasia esculenta* L. Schott) familia *araceae*. Talas mengandung komponen mikronutrien yang terkandung dalam talas yaitu Vitamin A (β-karoten) dan Vitamin C. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa makanan yang mengandung antioksidan (vitamin C dan β-karoten) dapat mencegah penyakit diabetes mellitus (B. Putra & Assagaf, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Kumawat N.S, dkk dengan aktivitas ekstrak etanol umbi talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schoot) pada tikus yang diinduksi aloxan menyatakan bahwa pada dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB, umbi talas dapat menurunkan kadar gula darah tikus (Robert, 2015). Penelitian tentang uji ekstrak daun talas (*Colocasia esculenta* (L.) schott) menyatakan bahwa daun talas pada dosis 200 mg/kg BB efektif menurunkan kadar glukosa pada tikus putih jantan (Bisala dkk, 2019). Percobaan penelitian mengenai diabetes melitus dengan menggunakan hewan model didasarkan pada patogenesis penyakit tersebut pada manusia yang bersifat kronis atau berlangsung menahun.

Penelitian terdahulu tentang penurunan kadar glukosa darah pada ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Puv) dosis 150 mg/kg BB efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah dengan rata-rata penurunan 238,25 mg/dL (Tandi J. dkk, 2020), kemudian pada penelitian ekstrak rumput laut *(Eucheuma cottoni* J.agardh) pada

dosis 100mg/kg BB efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah dengan rata-rata penurunan 122,25 mg/dL (Tandi J, dkk, 2020), dan penelitian lain tentang ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) pada dosis 175 mg/kg BB efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah dengan rata-rata penurunan 100,8 mg/dL (Tandi J. dkk, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji efek ekstrak etanol umbi talas (*Colocasia Esculenta* (L) Schoot) terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang di induksi *streptozotocin* dengan variasi dosis ekstrak etanol umbi talas yaitu 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB, dan 300 mg/kg BB. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 30 ekor tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dibagi dalam 6 kelompok perlakuan. Kelompok I sebagai kelompok normal, kelompok II sebagai kontrol negatif, kelompok III sebagai kontrol positif, dan kelompok IV, V, dan VI sebagai kelompok uji. Data hasil pengamatan berupa kadar glukosa darah dianalisis secara statistik dengan uji *One Way Anova* taraf kepercayaan 95%.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat

Alat-alat gelas, ayakan mesh nomor 40, bejana maserasi, blender, botol minum hewan uji, cawan porselin, Erlenmeyer, gegep kayu, glukometer, *glukotest strip test*, gunting, kain/lap, kandang hewan uji, lumping dan alu, *rotary vacuum evaporator*, spuit injeksi 1 ml, 3 ml, spuit oral, spidol, tempat makan hewan uji, timbangan analitik, timbangan gram, waterbath.

Bahan

Air suling, asam klorida, aqua pro injeksi, besi (iii) klorida*, citrate-buffer saline,* etanol 96%, eter, glibenklamid, handskun, kertas label, kertas saring, lakban, masker, pakan standar, serbuk magnesium, Na CMC, pereaksi dragendrof LP, streptozotocin, tissu, Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) schott)

Pembuatan Ekstrak Umbi Talas

Pembuatan ekstrak umbi talas *(Colocasia esculenta* (L.) Schott) dibuat dengan metode maserasi. Serbuk simplisia umbi talas 1.200 gram dimasukkan dalam bejana maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 6 liter, lalu didiamkan selama 3x24 jam yang terbagi 3 bejana maserasi dalam ruangan yang terlindung dari cahaya matahari dan sesekali diaduk untuk mencegah terjadinya kejenuhan. Ekstrak yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring diperoleh

filtrate, lalu dipekatkan menggunakan *Rotary Vaccum Evaporator* dengan suhu 60^{o}C dan diuapkan menggunakan waterbath dengan suhu 50^{o}C hingga diperoleh ekstrak kental umbi talas *(Colocasia esculenta* (L.) Schott).

Pembuatan Larutan InduksiStreptozotocin

Streptozotocin ditimbang sebanyak 0,32 gram lalu dilarutkan menggunakan *citrate-buffer saline* dengan pH 4,5 lalu diinduksikan pada tikus melalui intraperitoneal. Dosis streptozotocin yaitu 40 mg/kg BB.

Pembuatan Suspensi Glibenklamid

Dosis pada manusia adalah 5 mg/hari, jika dikonversi pada tikus dengan berat 200 gram adal 0,018 maka dosis *glibenclamide* untuk tikus 0,45mg/kg BB.Ditimbang serbuk tablet *glibenclamide* yang setara dengan 0,036 mg kemudian disuspensi dalam Na CMC 0,5% hingga 50 ml kemudian dikocok hingga homogen.

Perlakuan Hewan Uji

Tikus putih jantan sebanyak 30 ekor diadaptasikan selama 2 minggu di laboratorium. Tikus dikandangkan secara memadai pada suhu lingkungan normal dan diberikan pakan standar serta minum.

ANALISIS DATA

Hasil pengukuran kadar glukosa darah data yang diperoleh berupa kadar glukosa darah dianilisis secara statistik dengan menggunakan uji statistik ANOVA *One Way* untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan atau tidak signifikan dari semua kelompok. Data yang diolah dengan ANOVA harus memenuhi syarat yaitu memiliki sebaran yang normal dan kesamaan varian yang dapat diperiksa dengan uji distribusi normal dan homogenitas. Jika tidak memenuhi syarat maka di gunakan uji statistik. Apabila hasil yang didapatkan menunjukan adanya perbedaan yang signifikan, maka dilakuan uji lanjut *Least Significant Diference* (LSD) untuk mengetahui kelompok yang berbeda signifikan. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak SPSS 16.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Tabel 1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott)

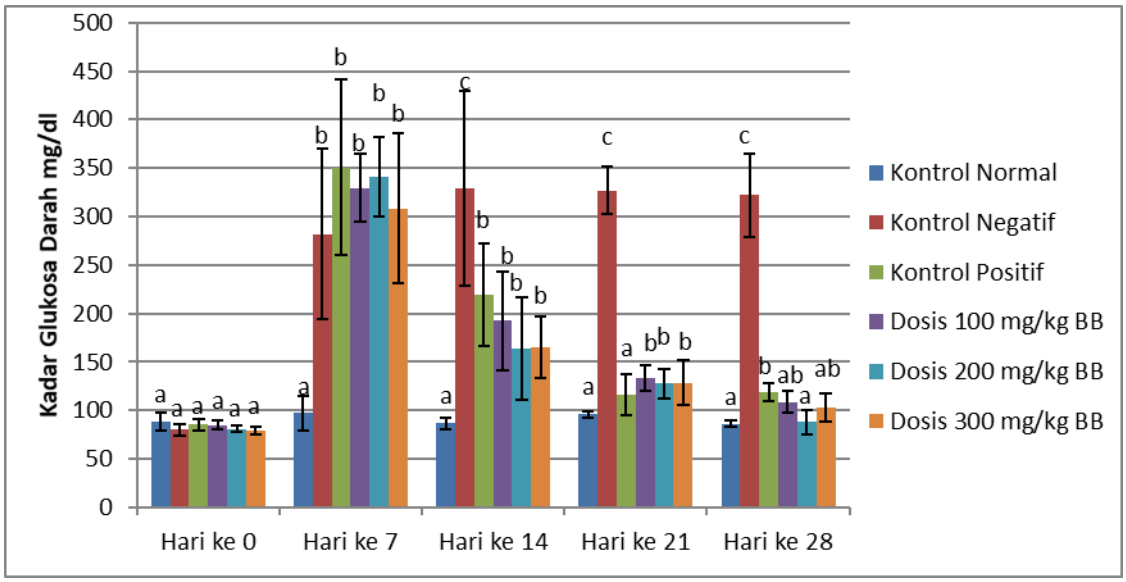
No	Kandungan Kimia	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Ket
1	Alkaloid	Pereaksi Dragendorf	Terbentuk endapan merah	+
2	Flavonoid	Serbuk magnesium dan HCl	Terbentuk warna merah bata	+
3	Tanin	Penambahan $FeCl_3$	Terbentuk warna hijau kehitaman	+
4	Saponin	Dikocok + HCl 2 N	Terbentuk buih selama 5 menit	+

Keterangan : (+) : Mengandung golongan senyawa yang diuji.

Tabel 2 Hasil Rerata Kadar Glukosa Darah

	Rerata ± SD Kadar Glukosa Darah (mg/dL)						
Hari Ke	**Kontrol Normal**	**Kontrol Negatif**	**Kontrol positif (glibenklamid)**	**Dosis 100 mg/kg BB**	**Dosis 200 mg/kg BB**	**Dosis 300 mg/kg BB**	**P**
0	88,40±8,79	80,00±5,95	85,20±6,41	85,00±5,24	80,60±3,20	79,40±4,03	0,133
7	97,000±17,40	281,60±87,77	350,80±90,25	329,40±35,28	340,40±41,06	308,20±77,44	0,000
14	87,00±5,95	328,80±100,85	219,6±53,20	192,40±50,69	163,60±53,36	164,80±31,77	0,000
21	96,00±3,54	327,00±24,39	116,4±21,20	133,00±13,51	127,6±15,44	128,6±23,62	0,000
28	86,20±3,03	321,80±42,62	118,80±8,89	108,80±10,82	88,00±12,74	102,60±14,32	0,000

Ket : Nilai P < 0,05 = Berbeda Signifikan dan Nilai P > 0,05 = Berbeda Tidak Signifikan



Gambar 1 : Profil Hasil Pengukuran Penurunan Kadar Glukosa Darah

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol umbi talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schoot) dengan menggunakan metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena penggunaan metode ini tidak menggunakan pemanasan pada saat penyarian sehingga mencegah kemungkinan rusaknya senyawa bioaktif yang terdapat pada sampel serta sifat bahan uji yang lunak dan mudah mengembang tidak menggunakan pemanasan pada saat penyarian sehinggah mencegah . Selain itu metode ini juga digunakan karena prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana. Cairan penyari yang digunakan dalam proses maserasi adalah etanol 96 %. Penggunaan etanol 96 % sebagai pelarut karena etanol bersifat senyawa polar sehingga baik digunakan sebagai pelarut ekstrak di zat aktif yang bersifat polar . Selain itu, etanol juga lebih selektif, kapang sulit tumbuh dalam etanol 20 % ke atas, tidak beracun, netral, absorsinya baik. Etanol mempunyai polaritas yang tinggi sehingga dapat mengekstrak bahan lebih banyak disbanding jenis pelarut organik lainnya.

Uji penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui jenis kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak etanol umbi talas (*Colocasia Esculenta* (L) Schoot). Berdasarkan hasil uji fitokimia diperoleh bahwa ekstrak etanol umbi talas (*Colocasia Esculenta* (L) Schoot) mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Hasil uji

pendahuluan fitokimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Penelitian ini menggunakan hewan uji tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) sebanyak 30 ekor. Hewan ini cenderung mudah untuk beradaptasi, penanganan dan pemeliharaan lebih mudah, kemampuan reproduksi tinggi, secara hormonal tikus jantan lebih stabil karena tidak mengalami fase estrus dan kehamilan yang dapat mengganggu hasil akhir dari suatu penelitian, karakteristik produksi dan reproduksi cenderung mirip dengan mamalia lainnya serta mudah dalam penanganannya pada saat pemberian perlakuan uji (Azhari dkk, 2016). Tikus diadaptasikan selama 2 minggu untuk menyesuaikan pola hidup dan untuk mencegah terjadinya stres pada saat perlakuan. Sebelum diberi perlakuan, hewan uji dipuasakan selama 16 jam dan hanya diberikan minum. Tujuan dipuasakan agar tidak ada asupan makanan yang dapat mempengaruhi proses pengujian. Kemudian dilakukan pemberian induksi streptozotocin dengan dosis 40 mg/kg BB secara intraperitonial.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar glukosa darah hari ke-0, hasil yang diperoleh yaitu 79,40 mg/dL - 88,40 mg/dL , menunjukan bahwa kadar glukosa darah berada keadaan normal karena berada dalam rentang 50-135 mg/dL (Fauzi, 2019) . Selanjutnya dilakukan uji statistik *One Way Anova*, dilihat dari nilai P = 0,133 (P>0,05) menunjukkan bahwa kadar glukosa darah berbeda tidak signifikan antara semua kelompok perlakuan, artinya semua kelompok berada dalam keadaan yang homogen.

Pada hari ke-7, hasil uji statistik *One Way* Anova menunjukkan hasil yang berbeda signifikan dengan nilai P=0,000 (P<0,05), yang artinya terdapat perbedaan yang berarti pada semua kelompok hewan uji. Sehingga dilanjutkan uji lanjut *post hoc LSD* untuk melihat perbedaan antara kelompok. Hasil uji lanjut *post hoc LSD* menunjukkan bahwa kadar glukosa darah kelompok dosis 100mg/kg BB, 200mg/kg BB, 300 mg/kg BB, kelompok negatif dan kelompok postif berbeda signifikan dengan kontrol normal, hal ini menunjukkan semua hewan uji pada semua kelompok kecuali kontrol normal dalam keadaan sakit karena adanya efek dari pemberian streptozotocin. Pemberian streptozotocin dapat memicu peningkatan produksi radikal bebas berlebih dan menyebabkan stress oksidatif yang mempunyai peran tinggi dalam kerusakan sel β pancreas.

Pada hari ke-14, hasil uji statistik *One Way* Anova menunjukkan hasil yang berbeda signifikan dengan nilai P=0,000 (P<0,05), yang artinya terdapat perbedaan yang berarti pada semua kelompok hewan uji. Sehingga dilanjutkan uji lanjut *post hoc LSD* untuk melihat perbedaan antara kelompok hewan uji. Hasil uji lanjut *post hoc LSD m*enunjukkan bahwa kelompok kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg, 300 mg/kg BB berbeda tidak signifikan dengan kontrol positif artinya ekstrak etanol umbi talas sudah memberikan efek penurunan kadar glukosa darah yang sama dengan glibenklamid tetapi belum efektif karena belum mendekati kontrol normal. Berarti hewan uji pada kelompok ini sudah keadaan yang sehat. Kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg, 300 mg/kg BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif artinya belum memberikan efek penurunan kadar glukosa darah. Berarti hewan uji pada kelompok ini belum keadaan yang sehat. Kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg, 300 mg/kg BB berbeda signifikan dengan kontrol normal artinya ekstrak etanol umbi talas belum memberikan efek penurunan kadar glukosa darah. Hal ini disebabkan pada minggu pertama pemberian ekstrak etanol umbi talas, dimana bahan alam memiliki efek farmakologis yang lambat dan lama tidak seperti obat kimia yang bisa langsung bereaksi.

Pada hari ke-21, hasil uji statistik *One Way* Anova menunjukkan hasil berbeda signifikan dengan nilai P=0,000 (P<0,05), yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada semua kelompok perlakuan hewan uji. Sehingga dilanjutkan uji lanjut *post hoc LSD* untuk melihat perbedaan antara kelompok perlakuan. Hasil uji lanjut *post hoc LSD m*enunjukkan bahwa kelompok kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg, 300 mg/kg BB berbeda tidak signifikan dengan kontrol positif artinya ekstrak etanol umbi talas sudah memberikan efek penurunan kadar glukosa darah yang sama dengan glibenklamid tetapi belum efektif karena belum mendekati kontrol normal. Berarti hewan uji pada kelompok ini sudah keadaan yang sehat. Kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg, 300 mg/kg BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif artinya belum memberikan efek penurunan kadar glukosa darah. Berarti hewan uji pada kelompok ini belum keadaan yang sehat. Kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg, 300 mg/kg BB berbeda signifikan dengan kontrol normal artinya ekstrak etanol umbi talas belum memberikan efek penurunan kadar glukosa darah. Berarti

hewan uji pada kelompok ini belum keadaan yang sehat. Hal ini disebabkan pada minggu kedua pemberian ekstrak etanol umbi talas, dimana bahan alam memiliki efek farmakologis yang lambat dan lama tidak seperti obat kimia yang bisa langsung bereaksi. Adapun untuk menentukan dosis yang efektif antara kelompok dosis 100 mg/kg BB, dosis 200 mg/kg BB dan dosis 300 mg/kg BB, peneliti melanjutkan pemberian ekstrak dan pengukuran pada hari ke-28.

Pada hari ke-28, hasil uji statistik *One Way* Anova menunjukkan hasil berbeda signifikan dengan nilai P=0,000 (P<0,05), yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada semua kelompok perlakuan. Sehingga dilanjutkan uji lanjut *post hoc LSD* untuk melihat perbedaan antara kelompok perlakuan. Hasil uji lanjut *post hoc LSD* menunjukkan bahwa kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB, 300 mg/kg BB berbeda signifikan dengan kontrol negatif artinya belum memberikan efek penurunan kadar glukosa darah karena belum mendekati kontrol normal. Berarti hewan uji pada kelompok ini belum keadaan yang sehat. Kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB, 300 mg/kg BB berbeda tidak signifikan dengan kontrol positif artinya sudah memberikan efek penurunan kadar glukosa darah yang sama dengan glibenklamid. Berarti hewan uji pada kelompok ini belum keadaan yang sehat. Kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB, 300 mg/kg BB berbeda tidak signifikan dengan kontrol normal yang artinya sudah memberikan efek terhadap penurunan kadar glukosa darah yang sama dengan kontrol normal. Berarti hewan uji sudah mencapai keadaan yang sehat. Pemberian ekstrak etanol umbi talas yang efektif adalah dosis 300 mg/kg BB karena sudah sebanding dengan kontrol normal dan kontrol positif. Hal ini disebabkan oleh ekstrak teruspensi dengan baik pada dosis tersebut, sehingga zat aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol umbi talas dapat diserap secara sempurna oleh reseptor sehingga memberikan efek yang maksimal pada dosis perlakuan dan adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak etanol umbi talas yaitu alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. (Tandi J, 2018).

KESIMPULAN

Ekstrak etanol umbi talas (*Colocasia esculenta* L. schott) mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid , flavonoid , saponin dan tanin. Ekstrak etanol umbi talas (*Colocasia esculenta* L. schott)

dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB, 300 mg/kg BB memberikan efek penurunan terhadap kadar glukosa darah tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) yang diinduksi streptozotocin. Ekstrak etanol umbi talas (*Colocasia esculenta* L. schott) yang paling efektif menurunkan kadar glukosa darah tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) yaitu dosis 300 mg/kg BB.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai uji toksisitas ekstrak etanol umbi talas.

DAFTAR PUSTAKA

Bisala, F. K., Ya'la, U. F., & T, D. (2019). Uji Efek Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Talas Pada Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia-Diabetes. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, XVI(1).

Kemenkes RI. (2019). Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. *Pusat Data Dan Informasi Kementrian Kesehatan RI*, 1–8.

Putra, B., & Assagaf, S. A. A. (2015). Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Umbi Talas (Colocasia esculenta) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test Terhadap Artemia Salina Leach. *Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia*,*53*(9),1689–1699.

Tandi, J., Dewi, N. P., Wirawan, R. C., & Surat, M. R. (2020). Potensi Rumput Laut (Eucheuma cottonii J.Agardh) Terhadap Nefropati Diabetik Tikus Putih Jantan (Rattus norvegicus). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, *6*(2), 286–294.

Tandi, J., Lalu, R., Magfirah, Kenta, Y. S., & Nobertson, R. (2020). Uji Potensi Nefropati Diabetes Daun Sirih Merah (Piper croatum Ruiz & Pav) pada Tikus Putih Jantan (Rattus norvegicus). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, *6*(3), 239–251.

Tandi, J., Nugraha, F. R., & Afandi, W. N. (2020). Potensi Nefroterapi Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus Lamk) Terhadap Tikus Putih Diabetes Melitus.

Tandi, J. (2017). PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU AIR (Syzygium aqueum (Burm f.)Alston) TERHADAP GLUKOSA DARAH, UREUM DAN KREATININ TIKUS PUTIH (Rattus norvegicus). *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*,*4*(2),43–51.

Tandi, J., Wirawan, W., Tibe, F. And Pratama, A (2018) 'Efektivitas Ekstrak Akar Beluntas (Eab) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah (Kgd) Tikus Diinduksi Streptozotocin', *Farmakologika Jurnal Farmasi*, 15(1), Pp. 28–34.