

**HUBUNGAN KADAR GULA DARAH SEWAKTU DENGAN HIDRASI KULIT PADA  
KELOMPOK USIA PRODUKTIF****Alexander Halim Santoso<sup>1\*</sup>, Giovanni Sebastian Yogie<sup>2</sup>, Yohanes, Sukmawati  
Tansil Tan<sup>3</sup>, Firmansyah<sup>4</sup>**<sup>1-3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara<sup>4</sup>Fakultas Kedokteran & Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia  
Atma Jaya

Email Korespondensi: dr.sukmawatitansilspkk@gmail.com

Disubmit: 04 Mei 2023

Diterima: 14 Mei 2023

Diterbitkan: 01 Juni 2023

Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i6.10036>**ABSTRACT**

*Well-hydrated skin can perform its function as a good skin barrier. Chronically high levels of glucose level in the blood can disrupt skin hydration homeostasis thereby increasing the incidence of skin disorders. In India 2016, 151 respondents with type 2 diabetes on working age group 85,4% experienced skin disorders. to understand the relationship of random blood glucose levels to skin hydration, especially in working age group. This is a cross-sectional study conducted at the Kalam Kudus II Foundation, Jakarta in February 2023. The sample for this study was employees aged 18-65 years. The required sample size is 75 respondents with total sampling technique. Descriptive data analysis in the form of data distribution for quantitative data, and proportion (%) for qualitative data. Analytical data analysis uses linear regression to see the relationship between variables. The results of statistical analysis using linear regression explained that there was a significant relationship between random blood glucose level (mg/dL) and skin hydration levels (%) (P-value <0.001). The results of the scatter plot graph show a negative gradient line which indicates that the higher random blood glucose level (mg/dL), the lower the skin hydration level (%) (R Square: 0.288). There is a significant relationship between random blood glucose levels with skin hydration in the respondents. The higher random blood glucose level, the lower the skin hydration level.*

**Keywords:** *Random Blood Glucose, Skin Hydration, Diabetes***ABSTRAK**

Kulit yang terhidrasi dengan baik dapat menjalankan fungsinya sebagai *skin barrier* yang baik. Tingginya kadar glukosa dalam darah yang kronis dapat mengganggu homeostasis hidrasi kulit sehingga meningkatkan kejadian gangguan kulit. Di India tahun 2016, dari 151 responden dengan diabetes tipe 2 pada usia produktif 85,4% mengalami gangguan kulit. Mengetahui hubungan dari kadar glukosa darah sewaktu terhadap hidrasi kulit khususnya pada usia produktif. Penelitian ini merupakan penelitian potong lintang yang dilaksanakan di Yayasan Kalam Kudus II Jakarta pada Februari 2023. Sampel penelitian ini adalah karyawan berusia 18-65 tahun. Besar sampel yang dibutuhkan 75 responden dengan teknik pengambilan sampel yaitu total sampling. Analisa

data deskriptif berupa sebaran data terpusat untuk data kuantitatif, dan proporsi (%) untuk data kualitatif. Analisa data analitik menggunakan Regresi Linear untuk melihat hubungan antar variabel. Hasil analisa statistik menggunakan regresi linear memaparkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara Gula Darah Sewaktu (mg/dL) dengan Kadar Hidrasi Kulit (%) (P-value < 0,001). Hasil grafik scatter plot menunjukkan garis gradien negatif yang menandakan bahwa semakin tinggi kadar Gula Darah Sewaktu (mg/dL) maka akan semakin rendah Kadar Hidrasi Kulit (%) (R Square: 0,288). Terdapat hubungan bermakna antara kadar gula darah sewaktu dengan hidrasi kulit pada responden, dimana semakin tinggi kadar gula darah sewaktu semakin rendah kadar hidrasi kulit.

**Kata Kunci:** Gula Darah Sewaktu, Hidrasi Kulit, Diabetes

## PENDAHULUAN

Stratum korneum merupakan lapisan pertahanan (*skin barrier*) untuk pertahanan dari lingkungan luar terutama organisme, stres fisik, suhu panas dan dingin, dan ultraviolet. Lapisan ini juga berfungsi untuk membatasi substansi yang keluar dan masuk dari tubuh seperti air yang keluar dari tubuh atau substansi dari luar yang masuk ke dalam tubuh. Kulit yang terhidrasi dengan baik dapat menjalankan fungsinya sebagai *skin barrier* dengan baik. Apabila terjadi ketidakseimbangan dari regulasi tersebut, maka dapat berisiko terjadi gangguan pada integritas kulit seperti kulit kering, terkelupas dan memudahkan terjadinya infeksi pada kulit (Fadhila et al., 2017).

Di India tahun 2014, 503 dari 680 responden dengan diabetes tipe 1 dan 2 pada usia rerata 43 tahun mengalami gangguan kulit berupa infeksi, serosis kulit, hilangnya rambut-rambut pada kulit, dan dermopati diabetes. 67% responden dilaporkan adanya lesi kulit lebih dari 1 jenis. Penelitian lain di India tahun 2016 dilaporkan dari 151 responden dengan diabetes tipe 2 pada usia produktif, 85,4 % mengalami gangguan kulit diantaranya infeksi, eksim, dermopati diabetes, dermatitis seboroik, neurodermatitis dan

dermatitis atopik (Burman & Cooper, 2016).

Dalam keadaan normal, hidrasi kulit dipengaruhi oleh korneosit, *natural moisturizing factor* (NMF), dan lapisan lipid pada stratum korneum yang menjaga *transepidermal water loss* (TEWL) agar tidak meningkat. Korneosit merupakan sel tidak berinti berisi keratin, asam amino dan molekul kecil lainnya (secara kolektif disebut NMF). Stratum korneum sekitar 20% kandungan air terikat pada NMF dan lipid pada kulit. NMF terutama mengandung asam amino, asam pirrolidon, laktat, glukosa, urea dan elektrolit. Lapisan lipid di stratum korneum diatur dengan air dan membran yang tersusun secara paralel yang berfungsi untuk barrier efektif TEWL (Adianingsih et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Park et al menyatakan bahwa tingginya kadar glukosa dalam darah yang kronis dapat menurunkan hidrasi kulit yang menyebabkan terjadinya serosis pada kulit. Peningkatan kadar glukosa darah lebih lanjut dapat mengganggu homeostasis kulit melalui proliferasi keratinosit, biosintesis protein, apoptosis sel, memicu terbentuknya *advanced glycation end products* (AGEs) dan gangguan regulasi sel imun. Penelitian yang dilakukan

oleh Foss, et al menunjukkan kadar glukosa darah yang tidak dikontrol secara adekuat dapat meningkatkan kejadian gangguan kulit dari pada mereka yang memiliki kadar glukosa darah yang terkontrol secara adekuat (Kyung et al., 2014).

Selain itu, neuropati dapat mengganggu hidrasi kulit akibat hilangnya kemampuan regulasi temperatur pada kulit dan gangguan saraf otonom sehingga kulit menjadi anhidrosis. Kulit yang mengalami penurunan hidrasi dapat menurunkan produksi peptida antibiotik yang menyebabkan terjadinya rentan terhadap infeksi bakteri. Pada kondisi cuaca dan lingkungan tertentu, memudahkan pertumbuhan jamur sehingga rentan terhadap infeksi jamur (Tursinawati et al., 2017).

Tingginya prevalensi gangguan kulit pada responden dengan diabetes pada usia produktif dan adanya hubungan kadar glukosa darah dengan gangguan kulit yang diawali dengan terganggunya hidrasi kulit. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan dari kadar glukosa darah sewaktu terhadap hidrasi kulit khususnya pada usia produktif.

## KAJIAN PUSTAKA

### Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan keadaan kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah yang disebabkan tidak adekuatnya produksi insulin (Habiburrahman et al., 2019).

### Hidrasi Kulit

Hidrasi kulit menggambarkan kandungan air yang terkandung pada sel yang bertujuan untuk mempertahankan kekuatan dan elastisitas kulit serta mempertahankan fungsi stratum

korneum sebagai *skin barrier* (Putri, 2023).

### Patomekanisme Diabetes Terhadap Hidrasi Kulit.

Peningkatan kadar glukosa dalam darah secara kronis dapat memicu peningkatan produksi amadori yang merupakan prekursor AGEs (Pardede, 2016).

Keratinosit memiliki reseptor AGEs (RAGEs) dimana bila terjadi interaksi antara RAGEs dan AGEs akan memicu gangguan diferensiasi dan proliferasi keratinosit sehingga berakibat pada kulit menjadi kering dan barrier kulit terganggu (Suprpto, 2018).

Selain itu, ikatan RAGEs dan AGEs memicu gangguan neuropati terutama pada saraf postganglion dan serabut simpatis C yang mengatur kelenjar keringat dalam menghidrasi kulit (Hamida, 2020).

Gangguan lainnya seperti gangguan mikrosirkulasi dapat mengganggu kolagen pada dermis yang berfungsi untuk transport air dari pembuluh darah, limfe dan matriks intrasel menuju epidermis sehingga hidrasi kulit menurun (Rejeki & Prasetya, 2022).

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian potong lintang yang dilaksanakan di Yayasan Kalam Kudus II Jakarta pada Februari 2023. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh usia karyawan usia produktif. Sampel pada penelitian ini meliputi bagian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi pada penelitian ini meliputi pasien dengan rentang usia 18 tahun hingga 65 tahun. Kriteria eksklusi pada penelitian ini meliputi menolak ikut serta dalam penelitian, gangguan jiwa, dan gangguan hidrasi kulit primer.

Besar sampel minimum yang dibutuhkan pada penelitian ini berjumlah 75 orang dengan kesalahan tipe I sebesar 5% dan kekuatan penelitian sebesar 80%. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa Total Sampling. Prosedur penelitian ini meliputi penyusunan usulan penelitian, pengurusan izin etik ke Universitas Tarumanagara, koordinasi dengan Yayasan Kalam Kudus, dan pelaksanaan kegiatan. Variabel pada penelitian ini terbagi menjadi 2 kelompok yaitu variabel bebas dan variabel tergantung. Variabel bebas pada penelitian ini berupa Gula darah sewaktu (mg/dL) yang diukur menggunakan alat FORA (EN ISO 15197:2015) dengan sampel berupa darah kapiler yang diambil dengan bantuan alat berupa *blood lancet* (Onemed). Variabel tergantung

pada penelitian ini berupa kadar hidrasi kulit (%) pada bagian volar lengan bawah kanan dan kiri dengan menggunakan alat korneometer *skin analyzer runve* -611 dan alcohol swab (Onemed).

Analisa statistik yang digunakan dalam penelitian ini berupa Analisa data deskriptif dan analitik. Analisa data deskriptif berupa sebaran data terpusat untuk data kuantitatif, dan proporsi (%) untuk data kualitatif. Analisa data analitik menggunakan regresi linear untuk melihat hubungan antar variabel.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini mengikutsertakan 81 responden yang memenuhi kriteria inklusi. Adapun karakteristik dasar responden disajikan dalam tabel 1

Tabel 1. Karakteristik Dasar Responden

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min - Max)
Usia (tahun)		38,74 (13,21)	36 (19 - 60)
Jenis Kelamin			
• Laki-Laki	25 (30,9%)		
• Perempuan	56 (69,1%)		
Gula Darah Sewaktu (mg/dL)		118,86 (60,05)	99 (81 - 414)
Kadar Hidrasi Kulit (%)		55,28 (7,93)	60 (36 - 60)

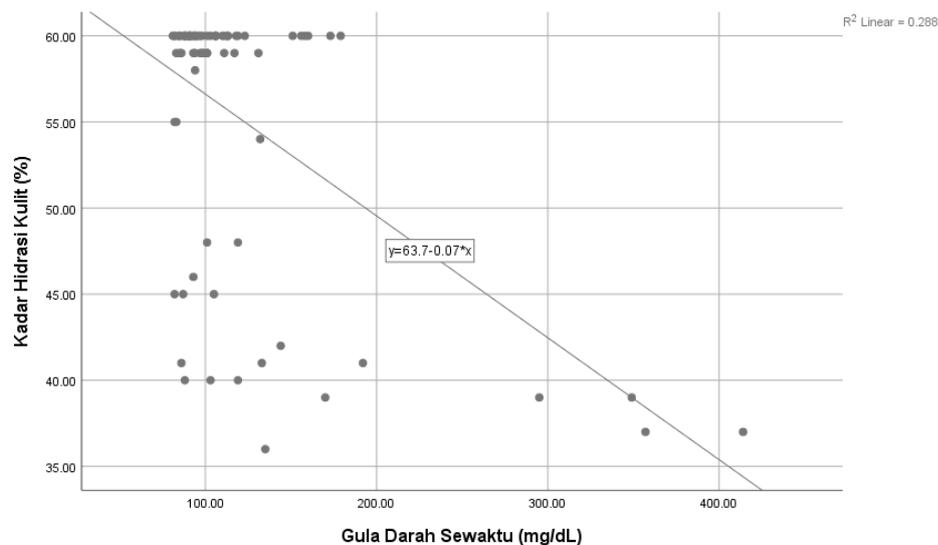
Hasil Analisa statistik lanjut menggunakan regresi linear memaparkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara Gula Darah Sewaktu (mg/dL) dengan Kadar Hidrasi Kulit (%) (P-value < 0,001). Hasil grafik *scatter*

*plot* menunjukkan garis gradien negatif yang menandakan bahwa semakin tinggi kadar Gula Darah Sewaktu (mg/dL) maka akan semakin rendah Kadar Hidrasi Kulit (%) (R Square: 0,288) Tabel 2

Tabel 2. Analisa Regresi Linear antara Gula Darah Sewaktu (mg/dL) dengan Kadar Hidrasi Kulit (%)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	63.695	1.667		38.211	0.000
	Gula Darah Sewaktu (mg/dL)	-0.071	0.013	-0.536	-5.646	0.000

a. Dependent Variable: Kadar hidrasi kulit (%)



Gambar 1. Grafik Scatter Plot Hubungan antara Gula Darah Sewaktu (mg/dL) dengan Kadar Hidrasi Kulit (%)

## PEMBAHASAN

Hidrasi kulit dipengaruhi oleh komponen korneosit, NMF dan lapisan lipid stratum korneum (berfungsi sebagai TEWL). NMF dapat ditemukan pada korneosit dan bercampur bersama molekul higroskopik yang bertujuan untuk menjaga hidrasi korneosit dan stratum korneum. Korneosit dihubungkan dengan korneodesmosom, dimana keduanya berfungsi untuk mekanisme pertahanan dan lapisan lipid pada stratum korneum berfungsi untuk mencegah pengeluaran air serta substansi asing yang masuk ke dalam. Maturasi korneosit dan deskuamasi sel superfisial dipengaruhi oleh protease dan

inhibitornya, pengaturan pH, dan regulasi hidrasi pada stratum korneosum (Rezqiyah, 2016).

Molekul higroskopik lainnya gliserol dan asam hialuronat. Gliserol dihasilkan oleh kelenjar sebacea dan ditranspor menuju epidermis melalui kanal gliserol atau air. Gliserol berfungsi sebagai substansi untuk menahan air. Asam hialuronat dihasilkan oleh epidermis dan dermis yang berikatan dengan ruang ekstrasel melalui ekspresi CD44. Selanjutnya, ikatan tersebut meregulasi diferensiasi dan proliferasi keratinosit, pembentukan lapisan lipid stratum korneum, dan mempertahankan fungsi barrier epidermis (Wirianti, 2015).

Lapisan lipid pada stratum korneum berfungsi untuk mempertahankan sawar kulit dan TEWL agar tetap rendah, dimana TEWL menggambarkan cairan yang keluar dari tubuh melalui difusi pada stratum korneum. Hal ini menjelaskan bahwa hidrasi kulit berbanding terbalik dengan TEWL, dimana hidrasi kulit yang baik memiliki TEWL yang rendah. TEWL dapat dipengaruhi oleh bagian tubuh tertentu seperti tapak tangan dan kaki, ketiak, dahi memiliki TEWL yang tinggi karena kandungan lapisan lipid yang rendah. Selain itu, aktivitas kelenjar keringat, suhu, ketebalan kulit, fungsi mikrovaskular dan korneosit mempengaruhi TEWL. Hidrasi korneosit dan TEWL harus dikontrol dengan baik untuk menjaga reaksi enzimatik proses deskuamasi (Djer et al.).

Lapisan lipid tersebut mengandung seramid, kolesterol, dan asam lemak bebas. Lipid tersebut dihasilkan oleh granula lamellar oleh korneosit pada stratum granulosum sebagai prekursor dan diproses menjadi bentuk lipid tersebut oleh badan lamellar. Asam lemak bebas yang dihasilkan dapat berfungsi barrier antimikroba dengan mempertahankan pH 5,5 pada stratum korneum, memproduksi *cathelicidin LL37 and human  $\beta$ -defensin 2* yang berfungsi sebagai *antimicrobial peptide* (AMP) dan memproduksi proteolitik serta enzim inhibitor untuk mengontrol deskuamasi (Wijayanti, 2020).

Pasien dengan kadar glukosa yang tinggi terjadi hidrasi kulit yang lebih rendah. Keadaan tersebut diikuti dengan meningkatnya sel mas di kulit sehingga memicu terjadinya pruritus. Pruritus tersebut kemudian memicu gatal dan garukan kronis pada kulit sehingga terjadi gangguan permeabilitas dan fungsi AMP.

Tingginya kadar glukosa dalam darah juga memicu pengeluaran sitokin yang akan mengganggu fungsi keratinosit dan mengganggu barrier epidermis (Gunawan et al., 2022).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kim, et al. hidrasi kulit cenderung lebih rendah pada responden dengan kadar glukosa yang tinggi daripada kontrol. Selain itu, TEWL mengalami peningkatan dan lapisan lipid pada responden lebih rendah terutama komponen seramid, kolesterol dan asam lemak bebas. Penyebab tersebut dijelaskan pada percobaan pada tikus yang diinduksi diabetes, dimana terjadinya penurunan mikrosirkulasi dan keringat sehingga terjadi penurunan NMF, suhu permukaan kulit dan peningkatan area permukaan sel korneosit. Ekspresi AMP yang menurun pada pasien disebabkan penurunan jumlah badan lamellar, sehingga ekspresi lapisan lipid pada stratum korneum menurun. Faktor lain yang mempengaruhi ekspresi AMP yaitu kadar *insulin like growth factor 1* (IGF-1) yang menurun sehingga ekspresi AMP juga menurun (Adianingsih et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan Foss, et al. bahwa responden yang memiliki kadar glukosa yang tidak terkontrol lebih tinggi prevalensinya daripada yang memiliki kadar glukosa yang terkontrol. Beberapa faktor yang menjelaskan seperti timbulnya neuropati dan gangguan mikrosirkulasi pada pasien yang memiliki kadar glukosa yang tidak terkontrol secara kronis. Selain itu, dapat disebabkan dari meningkatnya produksi produk amadori yang merupakan prekursor dari AGEs (Pramita et al., 2021).

Reseptor AGEs (RAGEs) terdapat pada keratinosit dimana RAGEs dan AGEs meningkat pada tikus yang diinduksi diabetes. Ketika

terjadi interaksi RAGEs dan AGEs, keratinosit kehilangan kemampuannya untuk bermigrasi dan berproliferasi. Hal ini memicu terjadinya gangguan proliferasi epidermis yang menyebabkan kulit menjadi kering, sehingga terjadi gangguan homeostasis barrier pada epidermis. Selain itu, peningkatan interaksi AGEs dan RAGEs dapat meningkatkan risiko komplikasi mikrovaskular (Syafriadi et al., 2017).

Neuropati sebagai komplikasi dari kadar glukosa yang tinggi dalam darah secara kronis, disebabkan oleh AGEs pada saraf tepi, peningkatan *reactive oxygen species* (ROS), dan gangguan transport akson. Neuropati ini berefek pada kerusakan sudomotor, postganglion dan serabut simpatis C yang mengatur kelenjar keringat dalam menghidrasi kulit (Kurniawan et al., 2021).

Adanya hubungan hidrasi kulit dengan gangguan mikrosirkulasi disebabkan oleh adanya gangguan pada transport air melalui kolagen. Diketahui kolagen pada lapisan dermis membantu perpindahan air dari pembuluh darah, limfe dan matriks intrasel. Pada kondisi gangguan komplikasi mikrosirkulasi proses tersebut tidak berjalan efisien, sehingga hidrasi kulit berkurang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Namgoong, et al, terjadi penurunan mikrosirkulasi yang diuji dengan menggunakan *transcutaneous oximetry* (TcPO<sub>2</sub>) dan secara bermakna mengalami penurunan hidrasi kulit (Murlistyarini et al., 2018).

## KESIMPULAN

Terdapat hubungan bermakna antara kadar gula darah sewaktu dengan hidrasi kulit pada responden, dimana semakin tinggi

kadar gula darah sewaktu semakin rendah kadar hidrasi kulit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adianingsih, O. R., Puspita, O. E., & Rububiyah, D. R. (2022). *Kosmetologi*. Universitas Brawijaya Press.
- Burman, K. D., & Cooper, D. S. (2016). Hyperthyroidism due to Graves' disease, toxic nodules and toxic multinodular goiter. In *Medical Management of Thyroid Disease* (pp. 51-112). CRC Press.
- Djer, M. M., Sekartini, R., & Dewi, R. Knowledge and Soft Skill Update to Improve Child Health Care.
- Fadhila, N., Wibowo, D. A., & Widyawati, W. (2017). *Prevalensi dan Faktor Risiko Terjadinya Ketombe pada Wanita Berjilbab* Faculty of Medicine].
- Gunawan, A., Samsu, N., Rifa'i, A., & Mertianti, E. (2022). *Meningkatkan Profesionalisme Dalam Bidang Nefrologi & Hipertensi*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Habiburrahman, H., Hasneli, Y., & Amir, Y. (2019). Efektivitas terapi dzikir terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe ii. *Jurnal Ners Indonesia*, 8(2), 132-144.
- Hamida, A. (2020). *Hubungan Kadar Hba1c dengan Komplikasi Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus di RS Siti Khodijah Sepanjang, Sidoarjo* Universitas Muhammadiyah Surabaya].
- Kurniawan, S. N., Afif, Z., & Mondiani, Y. Q. (2021). *Terapi Antioksidan pada*

- Neuropati Diabetes.* Universitas Brawijaya Press.
- Kyung, S. Y., Byun, K. H., Yoon, J. Y., Kim, Y. J., Lee, S. P., Park, J.-W., Lee, B. H., Park, J. S., Jang, A. S., & Park, C. S. (2014). Advanced glycation end-products and receptor for advanced glycation end-products expression in patients with idiopathic pulmonary fibrosis and NSIP. *International journal of clinical and experimental pathology*, 7(1), 221.
- Murlistyarini, S., Prawitasari, S., & Setyowatie, L. (2018). *Intisari Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin.* Universitas Brawijaya Press.
- Pardede, S. O. (2016). Nefropati diabetik pada anak. *Sari Pediatri*, 10(1), 8-17.
- Pramita, R., Nasution, S. S., & Purba, J. M. (2021). Intervensi Pemberdayaan Berbasis Keluarga terhadap Peningkatan Perilaku Perawatan Diri Pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe 2. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 3(2), 784-796.
- Putri, T. W. (2023). *Antiaging dari Asam Lemak Fitoplankton.* Penerbit NEM.
- Rejeki, P. S., & Prasetya, R. E. (2022). *AGING.* Airlangga University Press.
- Rezqiyah, I. (2016). *Formulasi dan Uji Efektifitas Pelembaban Sediaan Krim Ekstrak Daun Botto'-Botto (Chromolaena Odorata (L.) King & HE Robins) pada Kulit Kering dan Pecah-Pecah* Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar].
- Suprpto, E. M. T. (2018). *Efek Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) Topikal terhadap Ketebalan Re-epitelisasi Penyembuhan Luka Tikus Rattus norvegicus Strain Wistar Model Diabetes* Universitas Brawijaya].
- Syafriadi, M., Pratama, S. M., Yusuf, P. R., & Az-Zahrah, F. (2017). The Effectivity of Thymoquinone Extract of Black Seeds to Blood Glucose Level and post-Extraction Healing in Diabetics-Induced Rats.
- Tursinawati, Y., Tajally, A., & Kartikadewi, A. (2017). *Buku Ajar: Sistem Syaraf.* In: Unimus Press.
- Wijayanti, W. (2020). *Hubungan S. Aureus Dan Il-17 Serum dengan Tingkat Keparahan Dermatitis Atopik pada Anak* Universitas Hasanuddin].
- Wirianti, R. (2015). *Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Mengandung Lendir Bekicot (Achatina Fulica Bowdich) Sebagai Pelembab Kulit.*