

Korelasi Kadar Vitamin D Serum dan Derajat Keparahan Psoriasis Vulgaris Berdasarkan Skor PASI dan DLQI

Adelia Wuri Pramudita^{1*}, Nur M Rachmat Muliando¹, Annisa Marsha Evanti¹, Zilpa Widyastuti¹, Aiman Hilmi Asaduddin²

¹ Departemen Kulit dan Kelamin, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

² Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

(*Korespondensi Autor)

Abstrak

Latar Belakang: Derajat keparahan psoriasis vulgaris ditentukan berdasarkan skor *Psoriasis Area and Severity Index* (PASI) dan *Dermatology Life Quality Index* (DLQI). Perjalanan psoriasis dapat dipengaruhi oleh abnormalitas sistem imun, kerentanan genetik, lingkungan dan gaya hidup. Vitamin D juga diduga berperan pada perjalanan berbagai penyakit autoimun termasuk psoriasis. **Tujuan:** Untuk mengetahui korelasi antara kadar vitamin D serum dengan derajat keparahan psoriasis vulgaris berdasarkan skor PASI dan DLQI. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik eksperimental terhadap 10 subjek dan dilakukan pengukuran kadar vitamin D serum dengan metode *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA). Data klinis dan derajat keparahan psoriasis vulgaris dilakukan dengan skoring PASI dan DLQI. Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam tabel distribusi frekuensi. Pengolahan data menggunakan uji statistik Spearman untuk menilai korelasi antara kadar vitamin D serum dengan derajat keparahan psoriasis vulgaris berdasarkan skor PASI dan DLQI. **Hasil:** Analisis data menunjukkan tidak ada korelasi antara kadar vitamin D serum dengan derajat keparahan psoriasis vulgaris berdasarkan PASI (nilai $p=0,751$ dan koefisien korelasi $r=-0,116$) dan berdasarkan skor DLQI (nilai $p=0,751$ dan koefisien korelasi $r=-0,116$). **Kesimpulan:** Kadar vitamin D serum tidak berkorelasi dengan derajat keparahan psoriasis vulgaris.

Kata Kunci: DLQI, PASI, psoriasis vulgaris, vitamin D

Abstract

Background: *Psoriasis vulgaris severity is determined based on Psoriasis Area and Severity Index (PASI) and Dermatology Life Quality Index (DLQI) scores. The course of psoriasis can be influenced by immune system abnormalities, genetic susceptibility, environment, and lifestyle. Vitamin D is also thought to play a role in the course of various autoimmune diseases, such as psoriasis. Objective:* To determine the relationship between serum vitamin D levels and psoriasis vulgaris severity based on PASI and DLQI score. **Methods:** This research is an experimental analytical study of 10 subjects and vitamin D serum level were measured using *Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) method. Clinical data and severity of psoriasis vulgaris determined by PASI and DLQI score. Data were analyzed descriptively and presented in a frequency distribution table. The Spearman test was used to assess the correlation between serum vitamin D levels and the severity of psoriasis vulgaris based on PASI and DLQI. Results:* Data analysis showed no correlation between serum vitamin D levels and severity of psoriasis vulgaris based on PASI ($p\text{ value}=0,751$ and coefficient of correlation $r=-0,116$) and DLQI ($p\text{ value}=0,751$ and coefficient of correlation $r=-0,116$). **Conclusion:** Serum vitamin D level does not correlate with the severity of psoriasis vulgaris.

Keywords: DLQI, PASI, psoriasis vulgaris, vitamin D

I. PENDAHULUAN

Psoriasis merupakan penyakit inflamatorik kronik akibat abnormalitas sistem imun yang umumnya melibatkan kulit dan sendi. Psoriasis lebih sering ditemukan pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan. Prevalensi global diperkirakan sebesar 2-3% dengan angka prevalensi yang tinggi pada populasi Eropa Utara dan lebih rendah pada populasi Asia Timur, dengan peningkatan tren kejadian psoriasis secara umum di seluruh dunia.^{1,2} Jenis yang paling sering ditemukan adalah psoriasis vulgaris dengan manifestasi berupa plak dan papul eritematosa berbatas tegas yang tersebar simetris dengan skuama berwarna putih atau perak berlapis di atasnya.¹ Etiologi psoriasis merupakan multifaktorial. Terdapat peranan faktor genetik, epigenetik serta lingkungan dan gaya hidup. Faktor lingkungan yang berperan antara lain paparan sinar matahari dan infeksi, sedangkan faktor gaya hidup yang berperan mencakup konsumsi alkohol, merokok, obesitas, stres psikologis dan diet. Salah satu komponen diet yang penting dalam perjalanan penyakit psoriasis adalah Vitamin D.³ Konsentrasi 25(OH)D serum diduga dapat menjadi indikator paling baik untuk menilai status kadar vitamin D yang merefleksikan kombinasi antara sintesis vitamin D di kulit dan asupan vitamin D dalam diet harian.⁴ Vitamin D juga diketahui berperan dalam penyakit autoimun termasuk psoriasis, selain perannya dalam metabolisme kalsium dan fosfat.⁵

Derajat keparahan psoriasis dapat dinilai menggunakan beberapa perangkat, misalnya penilaian *body surface area* (BSA), *Psoriasis Area and Severity Index* (PASI), *Dermatology Life Quality Index* (DLQI) dan *Physician Global Assessment* (PGA).¹ *Psoriasis Area and Severity Index* (PASI) dianggap sebagai standard baku emas untuk menilai derajat keparahan psoriasis.⁶ Menurut konsensus dari *European Academy of Dermatology and Venereology*, keparahan psoriasis dikelompokkan menjadi ringan dan

sedang-berat berdasarkan BSA, PASI dan DLQI. Psoriasis ringan didefinisikan sebagai skor PASI ≤ 10 dan BSA ≤ 10 dan DLQI ≤ 10 , sedangkan psoriasis sedang-berat didefinisikan sebagai skor PASI > 10 atau BSA > 10 dan DLQI > 10 . Derajat psoriasis ringan dapat meningkat menjadi psoriasis sedang-berat jika ditemukan keterlibatan kulit kepala, genitalia, onikolisis atau onikodistrofi pada setidaknya dua kuku, adanya keluhan gatal yang memicu garukan terus-menerus atau adanya plak yang rekalsitran.⁷

Penelitian oleh Gisondi dkk. pada tahun 2012 di Italia menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kadar vitamin D dengan derajat keparahan psoriasis vulgaris, sedangkan penelitian oleh Nayak dkk. pada tahun 2018 di India tidak menunjukkan adanya hubungan antara keduanya.^{8,9} Oleh karena perbedaan hasil penelitian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara kadar vitamin D dengan derajat keparahan psoriasis vulgaris khususnya untuk pasien di Indonesia.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan rancangan studi potong lintang. Penelitian telah memenuhi uji kelayakan etik yang diterbitkan oleh RSUD Dr. Moewardi dengan nomor registrasi S202002001-1166. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2021 hingga Mei 2021 dengan melibatkan 10 subjek yang terdiri dari 10 orang laki-laki. Penilaian kadar vitamin D serum menggunakan metode *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), sedangkan data *psoriasis area and severity index* (PASI) diperoleh dari rekam medis pasien. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *non probability sampling*, yaitu *total sampling*. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien dewasa usia 18 – 59 tahun dengan diagnosis psoriasis vulgaris yang telah

mendapatkan penjelasan mengenai prosedur penelitian dan efek samping yang dapat terjadi serta bersedia mengisi lembar persetujuan tindakan medis. Kriteria eksklusi adalah pasien psoriasis yang telah mengonsumsi suplemen vitamin D lebih dari dua minggu, psoriasis onset anak dan pasien psoriasis dengan komorbiditas penyakit sistemik yang meliputi diabetes melitus, gangguan tiroid dan keganasan.

Data klinis dan derajat keparahan psoriasis vulgaris dilakukan dengan skoring PASI dan DLQI. Pemeriksaan kadar vitamin D dilakukan di Laboratorium Klinik dengan melakukan pengukuran kadar 25(OH)D serum menggunakan metode ELISA. Hasil pemeriksaan dapat dibagi menjadi defisiensi vitamin D jika kadar 25(OH)D < 20 ng/ml (50 nmol/L), insufisiensi vitamin D apabila kadar 25(OH)D antara 20 – 30 ng/ml (50 – 75 nmol/L) dan cukup apabila kadar >30 ng/ml (75 nmol/L).⁴ Analisis statistik dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk kemudian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam tabel distribusi frekuensi. Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji Spearman karena sebaran data yang tidak normal serta asumsi linearitas yang tidak terpenuhi berdasarkan *scatterplot*. Analisis data menggunakan aplikasi SPSS versi 26 (*IBM Corp. Chicago, USA*) dengan nilai $p < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rerata usia responden penelitian adalah $48 \pm 3,52$ tahun dengan usia termuda adalah 28 tahun dan usia tertua adalah 63 tahun. Kadar vitamin D pada subjek penelitian memiliki median 22,3 ng/ml, dengan kadar vitamin D terendah adalah 17,7 ng/ml dan tertinggi adalah 36,7 ng/ml.

TABEL 1. KADAR VITAMIN D SERUM PADA SUBJEK PENELITIAN.

Kadar Vitamin D	Jumlah (n)
Cukup	2
Insufisiensi	3
Defisiensi	5

Tabel 1 menunjukkan bahwa 5 orang subjek termasuk dalam kategori insufisiensi, 3 orang termasuk dalam kategori defisiensi dan hanya 2 orang yang memiliki kadar vitamin D yang cukup. Rerata skor PASI pada penelitian ini adalah $28,15 \pm 4,7$.

TABEL 2. SKOR PSORIASIS AREA AND SEVERITY INDEX (PASI) DAN DERMATOLOGY LIFE QUALITY INDEX (DLQI) PADA SUBJEK PENELITIAN.

Parameter	Jumlah (n)
Skor PASI	
<5	0
5 – 10	1
>10	9
Skor DLQI	
<5	8
5 – 10	1
>10	1

Tabel 2 menunjukkan sebagian besar pasien memiliki skor PASI >10 dan hanya 1 pasien yang memiliki skor PASI <10.

Hasil uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa sebaran data kadar serum vitamin D, skor PASI dan skor DLQI tidak terdistribusi normal. Data kadar vitamin D, skor PASI dan skor DLQI juga tidak menggambarkan asumsi linearitas berdasarkan *scatterplot*, sehingga uji hipotesis yang digunakan adalah uji korelasi Spearman. Hasil uji hipotesis korelasi antara kadar vitamin D serum dengan skor PASI menunjukkan nilai $p=0,751$ dan koefisien korelasi $r=-0,116$, sedangkan hasil uji hipotesis korelasi antara kadar vitamin D serum dengan skor DLQI menunjukkan nilai $p=0,812$ dan koefisien korelasi $r=-0,086$. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antara kadar vitamin D serum dengan derajat keparahan psoriasis vulgaris berdasarkan skor PASI dan DLQI.

Berdasarkan hasil penelitian ini, didapatkan rerata usia subjek penelitian adalah $48 \pm 3,52$ tahun dengan usia termuda adalah 28 tahun dan usia tertua adalah 63 tahun. Psoriasis lebih sering dijumpai pada usia dewasa dibandingkan dengan anak-anak. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa puncak insidensi psoriasis terjadi pada dua kelompok usia yaitu 30-39 tahun dan 50-59 tahun. Puncak insidensi tersebut diduga karena adanya dua gambaran klinis yaitu psoriasis tipe I yang muncul sebelum usia 40 tahun dan tipe II yang terjadi setelah usia lebih dari 40 tahun.² Penelitian oleh Gelfand dkk di Inggris pada tahun 2005 menemukan bahwa prevalensi psoriasis dimulai pada usia dewasa muda dan meningkat secara perlahan pada usia 30 hingga 69 tahun, namun prevalensi psoriasis menurun secara signifikan setelah usia 70 tahun.¹⁰ Tinjauan sistematis oleh Parisi dkk pada tahun 2012 menunjukkan prevalensi psoriasis bervariasi antar negara yang berkisar antara 0,91% di Amerika Serikat dan 8,5% di Norwegia. Penelitian ini juga menemukan bahwa angka kejadian psoriasis lebih tinggi pada negara yang terletak semakin jauh dari garis khatulistiwa.²

Kadar vitamin D pada subjek penelitian kami memiliki median 22,3 ng/ml, dengan kadar vitamin D terendah adalah 17,7 ng/ml dan tertinggi adalah 36,7 ng/ml. Sebanyak 5 orang subjek termasuk dalam kategori insufisiensi, 3 orang termasuk dalam kategori defisiensi dan hanya 2 orang yang memiliki kadar vitamin D yang cukup. Hasil pengukuran sebaran kadar vitamin D serum pada penelitian ini cukup mendekati hasil penelitian lain oleh Gisondi dkk, Dhinapurat dkk dan Filoni dkk. Penelitian oleh Gisondi dkk pada tahun 2012 di Italia melaporkan bahwa rerata kadar vitamin D pada pasien psoriasis adalah 20,7 ng/mL⁸, sedangkan penelitian oleh Disphanurat dkk di Thailand pada tahun 2019 melaporkan bahwa rerata kadar vitamin D pada pasien psoriasis adalah 24,77 ng/mL dengan sebagian besar pasien termasuk dalam kategori insufisiensi vitamin

D.¹¹ Penelitian oleh Filoni dkk di Italia pada tahun 2018 melaporkan bahwa sebagian besar pasien psoriasis termasuk dalam kelompok defisiensi vitamin D.⁴ Rendahnya kadar vitamin D pada pasien psoriasis dapat diakibatkan oleh keadaan psoriasis yang dialami, kurangnya pajanan sinar matahari, penggunaan obat-obatan yang dapat mempengaruhi metabolisme 25(OH)D seperti kortikosteroid dan obat immunosupresi lainnya serta kurangnya asupan vitamin D dari diet harian. Kurangnya pajanan sinar matahari pada pasien psoriasis diduga akibat kebiasaan menutupi area kulit dengan lesi dari sinar matahari langsung.⁴ Skervsky dkk tahun 2011 di Amerika Serikat melaporkan adanya hubungan antara penggunaan kortikosteroid dengan kejadian defisiensi kadar vitamin D serum. Mekanisme yang berperan terhadap rendahnya kadar vitamin D serum akibat penggunaan kortikosteroid belum sepenuhnya dipahami, namun diduga bahwa kortikosteroid dapat meningkatkan aktivitas 24-hidroksilase sehingga terjadi inaktivasi dari 25(OH)D.¹² Penggunaan obat immunosupresif seperti siklosporin juga diduga dapat menghambat fungsi enzim *Cytochrome P450 Family 27 Subfamily A Member 1* (CYP27A1) dan menurunkan ekspresi reseptor vitamin D dan CYP24 sehingga menurunkan konsentrasi 25(OH)D.¹³ Diet harian juga mempengaruhi kadar vitamin D serum. Makanan yang dapat meningkatkan kadar vitamin D antara lain ikan, keju, kuning telur, hati sapi, jamur *shitake* dan minyak ikan kod.^{14,15}

Psoriasis area and severity index merupakan skor yang dapat menentukan derajat keparahan psoriasis. Penilaian PASI berdasarkan luas area tubuh yang terlibat serta karakteristik klinis yang mencakup eritema, indurasi dan deskuamasi.⁶ Rerata skor PASI pada penelitian ini adalah $28,15 \pm 4,7$. Sebagian besar pasien memiliki skor PASI >10 dan hanya 1 pasien yang memiliki skor PASI <10. Hasil ini berbeda dengan penelitian sebelumnya oleh Tajjour dkk pada tahun 2018 di Siria yang melaporkan bahwa

rerata nilai PASI pada subjek penelitiannya adalah 21,8.¹⁶ Pavlov dkk. dan Bergler-Czop dkk. masing-masing melaporkan nilai rerata PASI pada pasien mereka sebesar 32.75 dan 10.36.^{8,17} Adanya perbedaan nilai PASI pada berbagai penelitian diduga akibat perbedaan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan pada masing-masing penelitian. Nilai PASI yang rendah pada penelitian lainnya juga disebabkan karena sebagian subjek sedang menjalani pengobatan psoriasis sehingga dapat mempengaruhi nilai PASI yang dilaporkan.

Dermatology Life Quality Index sering digunakan bersamaan dengan PASI untuk menentukan derajat keparahan psoriasis dan kualitas hidup pasien. Rerata skor DLQI pada penelitian ini adalah $3,00 \pm 1,34$. Sebagian besar pasien memiliki skor DLQI <5 , hanya terdapat 1 pasien dengan DLQI antara 5-10, dan 1 pasien dengan DLQI >10 . Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian lain oleh Mork dkk pada tahun 2002 yang melaporkan pada 230 pasien psoriasis di Norwegia diperoleh nilai DLQI total rata-rata 1.48. Semakin berat keparahan penyakit yang dinilai menggunakan PASI, semakin buruk kualitas hidup pasien. Rahmatina pada tahun 2013 melaporkan bahwa skor DLQI paling tinggi umumnya didapatkan pada pasien dengan psoriasis dibandingkan dengan kelainan kulit lainnya.¹⁸ Peneliti menduga perbedaan hasil skor DLQI pada penelitian ini dibandingkan dengan penelitian lain di berbagai negara akibat perbedaan faktor sosioekonomi, budaya serta akses terhadap fasilitas kesehatan, karena kuesioner DLQI juga menilai aspek kehidupan sosial pasien.¹⁸

Hasil uji hipotesis korelasi antara kadar vitamin D serum dengan skor PASI menunjukkan nilai $p=0,751$ dan koefisien korelasi $r=-0,116$, sedangkan hasil uji hipotesis korelasi antara kadar vitamin D serum dengan skor DLQI menunjukkan nilai $p=0,751$ dan koefisien korelasi $r=-0,116$. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat

korelasi antara kadar vitamin D serum dengan derajat keparahan psoriasis vulgaris berdasarkan skor PASI dan DLQI. Penelitian sebelumnya oleh Nayak dkk pada tahun 2018 di India dan Atwa dkk pada tahun 2013 di Mesir juga melaporkan tidak adanya korelasi antara kadar vitamin D serum dengan skor PASI. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain jumlah sampel penelitian yang sedikit, pergantian musim saat dilakukan penelitian yang mempengaruhi intensitas pajanan sinar matahari serta faktor diet yang berkontribusi terhadap kadar vitamin D individu.^{9,19} Penelitian lain oleh Gisondi dkk pada tahun 2012 di Italia, Tajjour dkk pada tahun 2018 di Siria dan Ricceri pada tahun 2013 di Italia melaporkan hasil yang berbeda, yaitu adanya korelasi negatif antara kedua variabel tersebut.

Perbedaan hasil-hasil penelitian mengenai korelasi antara vitamin D dan psoriasis vulgaris dapat dipengaruhi oleh rendahnya serum vitamin D pada populasi umum. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya asupan diet vitamin D yang rendah, cenderung menghindari paparan sinar matahari, malabsorpsi karena penyakit radang usus, enteropati gluten, operasi lambung, penyakit bilier, pertumbuhan bakteri usus yang berlebih, penggunaan obat anti kejang (seperti fenobarbital atau fenitoin) serta penggunaan glukokortikoid jangka panjang.^{8,9,16,20}

Keterbatasan pada penelitian ini antara lain jumlah subjek yang kecil yaitu hanya 10 orang. Selain itu, penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor yang mempengaruhi derajat keparahan psoriasis dan kadar vitamin D serum yang mungkin dapat mempengaruhi luaran hasil penelitian, sehingga penelitian dengan jumlah subjek yang lebih besar diperlukan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kadar vitamin D serum tidak memiliki korelasi dengan derajat keparahan psoriasis vulgaris berdasarkan skor PASI dan DLQI. Penelitian lebih lanjut diperlukan dengan jumlah subjek yang lebih banyak serta penilaian terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi derajat keparahan psoriasis vulgaris dan kadar vitamin D serum untuk menilai korelasi kedua variabel tersebut secara lebih akurat.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sampaikan ucapan terima kasih kepada dr. Ervina Rosmarwati selaku reviewer manuskrip artikel penelitian ini serta kepada institusi Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. Moewardi dan Universitas Sebelas Maret yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Greb JE, Goldminz AM, Elder JT, Lebwohl MG, Gladman DD, Wu JJ, et al. Psoriasis. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2.
- [2]. Parisi R, Symmons DPM, Griffiths CEM, Ashcroft DM. Global epidemiology of psoriasis: A systematic review of incidence and prevalence. *Journal of Investigative Dermatology [Internet]*. 2013;133(2):377–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/jid.2012.339>
- [3]. Zeng J, Luo S, Huang Y, Lu Q. Critical role of environmental factors in the pathogenesis of psoriasis. *Journal of Dermatology*. 2017;44(8):863–72.
- [4]. Filoni A, Vestita M, Congedo M, Giudice G, Tafuri S, Bonamonte D. Association between psoriasis and Vitamin D: Duration of disease correlates with decreased Vitamin D serum levels: An observational case-control study. *Medicine (United States)*. 2018;97(25):10–3.
- [5]. Mattozzi C, Paolino G, Salvi M, Macaluso L, Scarnò M, de Vita G, et al. Correlation between plasmatic levels of vitamin D and PASI score. *G Ital Dermatol Venereol*. 2018 Apr;153(2):155–60.
- [6]. Feldman SR, Krueger GG. Psoriasis assessment tools in clinical trials. *Ann Rheum Dis*. 2005;64(SUPPL. 2):65–8.
- [7]. Nast A, Smith C, Spuls PI, Avila Valle G, Bata-Csörgö Z, Boonen H, et al. Guideline on the systemic treatment of Psoriasis vulgaris – Part 1: treatment and monitoring recommendations. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2020;34(11):2461–98.
- [8]. Gisondi P, Rossini M, di Cesare A, Idolazzi L, Farina S, Beltrami G, et al. Vitamin D status in patients with chronic plaque psoriasis. *British Journal of Dermatology*. 2012;166(3):505–10.
- [9]. Nayak PB, Girisha BS, Noronha TM, Sripathi H. Low Vitamin D in Psoriasis: Reality or Myth? *Indian J Dermatol*. 2018;63(3):255–60.
- [10]. Gelfand JM, Weinstein R, Porter SB, Neimann AL, Berlin JA, Margolis DJ. Prevalence and treatment of psoriasis in the United Kingdom: A population-based study. *Arch Dermatol*. 2005;141(12):1537–41.
- [11]. Disphanurat W, Viarasilpa W, Chakkavittumrong P, Pongcharoen P. The Clinical Effect of Oral Vitamin D2 Supplementation on Psoriasis: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study. *Dermatol Res Pract*. 2019;2019:11–3.
- [12]. Skversky AL, Kumar J, Abramowitz MK, Kaskel FJ, Melamed ML. Association of glucocorticoid use and low 25-hydroxyvitamin D levels: results from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES): 2001–2006. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011 Dec;96(12):3838–45.
- [13]. Davidson ZE, Walker KZ, Truby H. Clinical review: Do glucocorticosteroids alter vitamin D status? A systematic review with meta-analyses of observational studies. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012 Mar;97(3):738–44.
- [14]. Soleymani T, Hung T, Soung J. The role of vitamin D in psoriasis: a review. *Int J Dermatol*. 2015 Apr;54(4):383–92.
- [15]. Prietl B, Treiber G, Pieber TR, Amrein K. Vitamin D and immune function. *Nutrients*. 2013;5(7):2502–21.
- [16]. Tadjour R, Baddour R, Redwan F, Hassan F. The Relationship between Psoriasis and Serum Levels of Vitamin D. *J Adv Med Med Res*. 2018;26(3):1–12.
- [17]. Beata BC, Ligia BW. Serum Vitamin D level - The effect on the clinical course of psoriasis. *Postepy Dermatol Alergol*. 2016;33(6):445–9.
- [18]. Rahmatina. Validity and reliability test of indonesian version of Dermatology Life Quality Index (DLQI) on patients attending the dermatovenereology clinic at Dr Cipto Mangunkusumo Hospital. *Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*; 2013.
- [19]. Atwa MA, Balata MG, Hussein AM, Abdelrahman NI, Elminshawy HH. Serum 25-hydroxyvitamin D concentration in patients with psoriasis and rheumatoid arthritis and its association with disease activity and serum

tumor necrosis factor-alpha. Saudi Med J. 2013 Aug;34(8):806–13.

- [20]. Ricceri F, Pescitelli L, Tripo L, Prignano F. Deficiency of serum concentration of 25-hydroxyvitamin D correlates with severity of disease in chronic plaque psoriasis. J Am Acad Dermatol [Internet]. 2013;68(3):511–2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaad.2012.10.051>