

Pemetaan konsumsi produk cokelat dan kejadian akne vulgaris pada dewasa muda mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

Callista Harlim¹, Meilani Kumala^{2,*}, Sukmawati Tansil³

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

² Bagian Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

³ Bagian Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

*korespondensi email: melanik@fk.untar.ac.id

ABSTRAK

Akne vulgaris (AV) atau jerawat adalah suatu penyakit yang sering terjadi pada usia remaja hingga dewasa muda dan sangat sering mengakibatkan gangguan psikososial seperti kurangnya percaya diri, tidak mau bersosialisasi karena malu, depresi bahkan hingga dapat menyebabkan pengangguran. Konsumsi cokelat semakin meningkat dan saat ini hampir seluruh tempat makan maupun minum menghadirkan cokelat dalam daftarnya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat sebaran konsumsi produk cokelat dan kejadian akne vulgaris pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain *cross-sectional*. Pengambilan sampel dilakukan secara *consecutive sampling* dengan jumlah subyek penelitian sebesar 58 orang. Hasil penelitian ini menunjukkan sebagian besar subjek mengalami akne derajat berat (43,1%), diikuti dengan akne derajat sedang (39,7%) dan sisanya diikuti oleh akne derajat sangat berat dan ringan. Sebesar 58,6% subjek mengonsumsi cokelat dalam satu minggu terakhir, mayoritas subjek (75,86%) telah rutin mengonsumsi cokelat lebih dari lima tahun. Jenis cokelat yang paling sering dikonsumsi subjek adalah jenis cokelat lainnya (67,6%) diikuti *milk chocolate* (26,5%) dan hanya sebagian kecil 5,9% subjek mengonsumsi *dark chocolate*. Seluruh subjek yang mengonsumsi *dark chocolate* mengalami akne derajat ringan, subjek yang mengonsumsi *milk chocolate* paling banyak mengalami akne derajat berat (55,55%), diikuti akne derajat sangat berat (33,33%) dan terakhir akne derajat sedang (11,11%). Subjek yang mengonsumsi cokelat jenis lainnya, mayoritas mengalami akne derajat sedang (43,48%), diikuti oleh akne derajat berat (39,13%) kemudian akne derajat sangat berat (17,39%). Pada penelitian ini terlihat bahwa konsumsi cokelat tidak memperparah akne, akan tetapi komposisi lainnya pada produk cokelat seperti susu yang memperparah akne.

Kata kunci: akne vulgaris, cokelat, dewasa muda

PENDAHULUAN

Akne vulgaris (AV) atau jerawat adalah suatu penyakit bersifat *self-limited* dari unit pilo-sebasea dan sering terjadi pada usia remaja. Penyakit ini banyak terdapat di masyarakat sehingga dianggap sebagai suatu keadaan fisiologis. Akne vulgaris menjadi masalah yang lebih signifikan setelah pubertas dengan prevalensi ter-

tinggi pada saat periode pertengahan sampai akhir remaja.¹ Menurut catatan studi dermatologi kosmetika Indonesia, terjadi peningkatan penderita AV dari tahun ketahun. Pada tahun 2006 didapatkan prevalensi AV sebesar 60% dan mencapai 90% pada tahun 2009.² Terdapat sebesar 19,9% siswi sekolah

mengalami AV dengan riwayat AV pada keluarganya dan sebesar 9,8% siswi tidak mempunyai riwayat keluarga dengan AV. Lebih dari 85% AV didapatkan pada remaja dan kemudian akan menurun seiring usia. Prevalensi AV pada siswi sekolah menengah atas dengan derajat AV ringan hingga berat sebesar 19,9% dengan riwayat AV dalam keluarga dan sebesar 9,8% tanpa riwayat AV dalam keluarga.¹ Survei di kawasan Asia Tenggara menunjukkan terdapat 40-80% kasus AV pada semua usia.²

Akne vulgaris dikategorikan sebagai penyakit yang tidak berbahaya tetapi dampak AV sangat sering mengakibatkan gangguan psikososial seperti kurangnya percaya diri, tidak mau bersosialisasi karena malu, depresi bahkan hingga dapat menyebabkan pengangguran.³ Penelitian yang telah dilakukan didapatkan 46,8% dari 62 responden menyatakan kualitas hidup terganggu dalam sebagian aktivitas sosial sehari-hari atau hubungan dengan lawan jenis, 41,9% responden menjadi sedikit agresif, frustrasi atau malu karena AV yang dideritanya.⁴ Tindakan prevensi AV hanya untuk meminimalisir terjadinya akne yaitu dengan menghindari faktor risiko yang dapat menyebabkan AV, misalnya mencuci muka⁵ dan menghindari makanan yang di duga dapat menimbulkan akne misalnya coklat.⁶

Dewasa ini didapatkan terjadi peningkatan konsumsi coklat sebesar 3-4% di seluruh dunia.⁷ Data statistik di USA menunjukkan bahwa usia remaja (13-17 tahun) paling sering mengonsumsi coklat dan mengalami akne vulgaris. Sehingga mulai banyak penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan antara konsumsi coklat dengan terjadinya AV.^{1,8} Penelitian yang dilakukan menunjukkan terdapat pengaruh asupan coklat terhadap AV, namun ada pula penelitian yang menyanggahnya.⁶ Di Indonesia masih sangat sedikit penelitian mengenai peran konsumsi coklat terhadap kejadian AV khususnya pada dewasa muda. Peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui pemetaan konsumsi coklat dan kejadian AV di usia dewasa muda.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah deskriptif observasional dengan studi potong lintang. Metode ini digunakan untuk mengetahui pemetaan konsumsi produk coklat dan kejadian akne vulgaris pada dewasa muda mahasiswi fakultas kedokteran universitas tarumanagara.

Populasi sampel pada penelitian ini adalah mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Angkatan 2013-2014 yang memenuhi kriteria

inklusi perempuan berusia 20-25 tahun, bersedia menandatangani *informed consent* dan menjadi responden penelitian dan kriteria eksklusinya adalah sedang mengalami menstruasi. Besar sampel yang digunakan sejumlah 58 subjek dan pengambilan sampel dilakukan secara *consecutive sampling*. Penentuan derajat akne pada subjek dilakukan oleh dokter spesialis kulit. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, staturimeter dan timbangan.

HASIL PENELITIAN

Penelitian Pemetaan Konsumsi Cokelat dan Kejadian Akne Vulgaris pada Dewasa Muda Mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara melibatkan 58 subjek. Tabel 1 menjelaskan karakteristik responden berdasarkan usia, berat badan, tinggi badan, status gizi, konsumsi cokelat.

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik Sampel	$\bar{X} \pm SD$	Median		Jumlah
		Min	Max	
Usia	20,4 ± 0,7	19	22	
Berat badan	56,2 ± 10	37,1	79,9	
Tinggi badan	157,9 ± 6,1	144	171	
Indeks Massa Tubuh	22,3 ± 3,3	16,2	31,4	
Status gizi				
Berat badan kurang				4 (6,9%)
Normal				34 (58,6%)
Risiko gizi lebih				6 (10,3%)
Obesitas tingkat 1				13 (22,4%)
Obesitas tingkat 2				1 (1,7%)
Konsumsi cokelat				
Tidak mengonsumsi cokelat				10 (17,2%)
Mengonsumsi cokelat				48 (82,8%)
Lama konsumsi cokelat				
<1 tahun				1 (2,1%)
1-5 tahun				3 (6,3%)
>5 tahun				44 (91,7%)
Akne vulgaris				
Akne				58 (100%)
Tidak akne				0

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usia subjek berkisar antara 19-22 tahun dengan rerata berat badan dan tinggi badan subjek masing-masing $56,17 \pm 10$ kg dan $157,92 \pm 6,11$ cm. Sebagian besar subjek (58,6%) mempunyai status gizi normal dengan rerata IMT $22,3 \pm 3,3$. Berdasarkan konsumsi cokelat didapatkan sebagian besar subjek penelitian (82,8%) mengonsumsi cokelat dengan lama konsumsi cokelat paling banyak lebih dari 5 tahun. Semua subjek yang didapatkan secara kebetulan sedang mengalami akne vulgaris.

Pada Tabel 2 diperlihatkan gambaran subjek penelitian berdasarkan konsumsi cokelat dan derajat keparahan akne. Sebagian besar subjek 52,1% yang mengonsumsi cokelat mempunyai kebiasaan mengonsumsi cokelat <1x per minggu diikuti dengan 31,3% subjek mengonsumsi cokelat 1-2x per minggu. Subyek yang mengonsumsi cokelat dalam satu minggu terakhir didapatkan sebanyak 34 subjek. Berdasarkan jenis cokelat yang dikonsumsi didapatkan sebagian besar, 67,6% responden, mengonsumsi jenis cokelat lainnya meliputi *nut chocolate*, *fruit chocolate*, dan *wafer chocolate*. Berdasarkan derajat keparahan akne, didapatkan sebagian besar subjek (43,1%) mengalami derajat akne berat dan hanya dua orang (3,4%) mengalami derajat akne ringan.

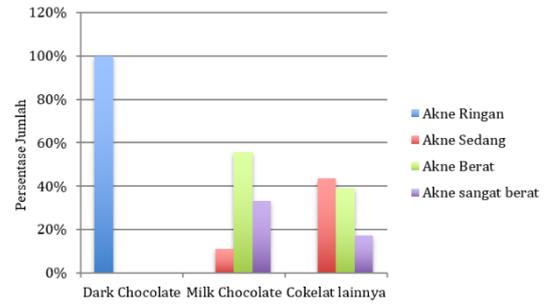
Tabel 2. Gambaran subjek berdasarkan konsumsi cokelat dan derajat keparahan akne

Gambaran subjek	Jumlah (%)
Frekuensi konsumsi cokelat perminggu	
< 1x	25 (52,1%)
1-2x	15 (31,3%)
3-4x	4 (8,3%)
5-6x	2 (4,2%)
>6x	2 (4,2%)
Konsumsi cokelat 1 minggu terakhir	
Tidak makan cokelat	24 (41,4%)
Makan cokelat	34 (58,6%)
Jenis coklat yang dikonsumsi 1 minggu terakhir	
<i>Dark chocolate</i>	2 (5,9%)
<i>Milk chocolate</i>	9 (26,5%)
<i>Cokelat lainnya</i>	23 (67,6%)
Derajat akne	
Akne ringan	2 (3,4%)
Akne sedang	23 (39,7%)
Akne berat	25 (43,1%)
Akne sangat berat	8 (13,8%)

Sebaran Derajat Akne berdasarkan Konsumsi Jenis Cokelat

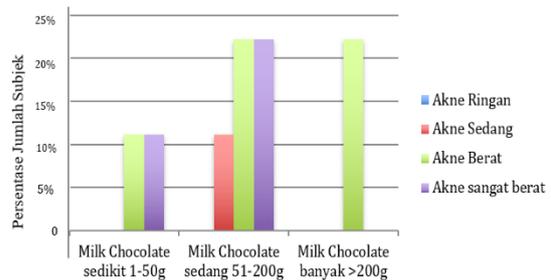
Hasil penelitian menunjukkan dua subjek yang mengonsumsi *dark chocolate* baik dalam jumlah banyak maupun sedang mengalami akne derajat ringan. Subjek yang mengonsumsi *milk chocolate* sebagian besar 55.5% mengalami akne derajat berat dan 33.3% subjek mengalami akne derajat sangat berat. Subjek yang mengonsumsi cokelat jenis lainnya 43,5% mengalami akne derajat sedang (Gambar 1).

Subjek yang mengonsumsi *milk chocolate* dalam jumlah sedikit memiliki akne derajat berat dan sangat berat dengan besar kejadian yang sama.



Gambar 1. Sebaran jenis cokelat berdasarkan derajat akne.

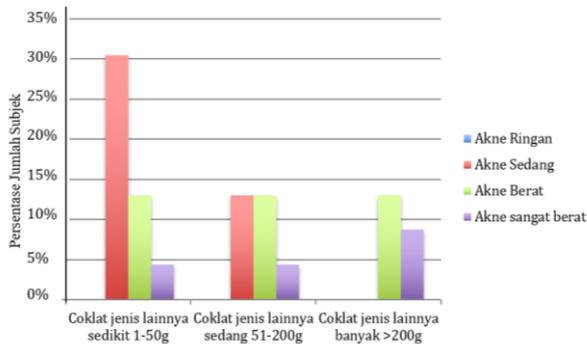
Terdapat dua subjek (22,2%) dari total subjek yang mengonsumsi *milk chocolate* jumlah yang sedang mengalami akne derajat berat dan sangat berat. Semua subjek yang mengonsumsi *milk chocolate* dengan jumlah banyak memiliki akne derajat berat (Gambar 2).



Gambar 2. Sebaran persentase jumlah subjek dengan jumlah konsumsi *milk chocolate* berdasarkan derajat keparahan akne.

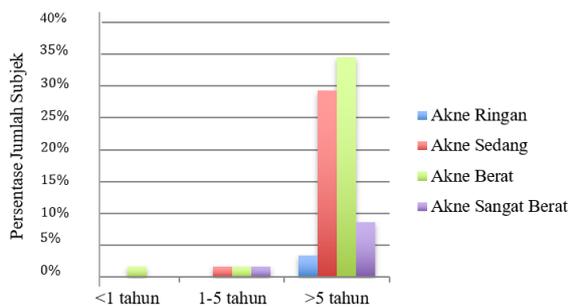
Hasil penelitian menunjukkan 30,4% subjek yang mengonsumsi cokelat lainnya dalam jumlah sedikit mengalami akne derajat sedang dan persentase tersebut menurun seiring dengan peningkatan jumlah konsumsi cokelat lainnya. Subjek dengan akne derajat berat tidak meningkat dengan peningkatan jumlah konsumsi cokelat lainnya dan akne derajat sangat berat semakin meningkat

pada peningkatan jumlah konsumsi coklat lainnya (Gambar 3).



Gambar 3. Sebaran persentase jumlah subjek dengan jumlah konsumsi coklat lainnya berdasarkan derajat keparahan akne.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas subjek (82,74%) rutin mengonsumsi coklat. Gambar 4 menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan derajat keparahan akne sedang dan sangat berat pada subjek yang mengonsumsi coklat semakin lama.



Gambar 4. Sebaran persentase jumlah subjek sama konsumsi coklat dengan derajat keparahan akne.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan rerata usia subjek adalah $20,4 \pm 0,7$ dan ditemukan semua subjek mengalami akne vulgaris,

Zaenglein et al¹ juga menyebutkan bahwa akne terjadi terutama pada wanita, dan mulai menjadi masalah ketika pubertas, paling parah ketika masa pertengahan hingga akhir remaja, setelah itu menurun dan sebagian hingga usia dekade ke tiga. Sebagian besar subjek (58,6%) mengonsumsi coklat dalam satu minggu terakhir sebelum hari pengambilan sampel. Frekuensi konsumsi coklat berbeda beda mayoritas, konsumsi coklat kurang dari satu kali seminggu (52,1%). Terdapat sembilan subjek yang mengonsumsi coklat dalam satu minggu terakhir tetapi bukan konsumen coklat setiap minggu. Coklat yang dikonsumsi juga bervariasi, mayoritas konsumsi coklat lainnya. Seperti yang didapatkan lembaga statistik Statista, konsumen coklat batang pada usia 18 sampai 44 tahun hanya 38% sisanya mengonsumsi coklat lainnya.¹⁰ Dark chocolate merupakan jenis coklat yang lebih jarang dikonsumsi dibandingkan milk chocolate maupun coklat lainnya hal ini juga didukung oleh hasil statistik di Amerika.⁸

Pada penelitian yang telah dilakukan menunjukkan semua subjek mengalami akne jenis komedo, papul, pustul, ataupun nodul. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor usia subjek di mana rentangan usia yang diambil merupakan usia dengan prevalensi akne yang tinggi.¹ Sebagian

besar subjek memiliki akne derajat berat 43,1% dan hanya 3,4% yang menderita akne derajat ringan. Pada penelitian Perkins, et al. mengungkapkan bahwa ras asia, memiliki akne inflamasi dua kali lipat lebih banyak dibandingkan akne komedonal. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian ini pada subjek asia di mana derajat berat paling banyak. Pada derajat berat ditandai dengan meningkatnya inflamasi, berupa adanya papul, pustul, nodul, dan kista.¹¹

Hasil pada Grafik 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan cokelat (*dark chocolate*) yang dikonsumsi semakin rendah derajat keparahan akne vulgaris. Seperti yang dikemukakan Fulton et al¹², kandungan lemak pada cokelat merupakan lemak nabati sehingga tidak menimbulkan akne akan tetapi teori ini masih kontroversial.¹³ Terdapat pula teori lainnya seperti kelenjar sebacea tidak dapat menjadi tempat ekskresi lipid, hal ini dibuktikan oleh penelitian Nikkari¹⁴ di mana pada hewan percobaan tikus yang diberi diet bebas lemak, tikus tersebut sekresi kelenjar sebacea lebih tinggi dibandingkan tikus yang diberi diet 20% lemak (stearat, oleic, asam linoleat, serta kolesterol) dan diukur pengeluaran sebumnya dengan cara mengumpulkan *total surface lipids* selama 4 hari setelah sebelumnya dilakukan pembuangan lemak dan dianalisis dengan cara kimia

dan kromatografi.^{12,14} Penelitian Clatici mengungkapkan bahwa diet tinggi karbohidrat dan susu terutama *skimmed milk* dapat meningkatkan kejadian akne dengan cara meningkatkan *insulin growth factor 1* (IGF-1).¹⁵ Susu mengandung hormon bioaktif dan molekul seperti androgen, estrogen, progesteron, dan IGF-1.¹⁶ Didapatkan penelitian bahwa konsumsi susu dapat meningkatkan level IGF-1 pada plasma, disebutkan bahwa terutama skimmed milk.¹⁷ Peningkatan IGF-1 berefek pada sekresi androgen pada ovarium dan mengaktifasi 5α reductase yang mengonversikan testosterone menjadi dihidrotestosterone yang lebih poten (DHT). IGF-1 juga dapat menghambat sintesis hepatik dari *sex hormone-binding globulin* yang menyebabkan peningkatan bio-availabilitas androgen, sehingga berefek pada patogenesis akne. IGF-1 sangat berkontribusi dalam pertumbuhan kelenjar sebacea dan lipogenesis, sehingga meningkatkan produksi lipid pada *sebocytes* dan membuat akne dengan menginduksi hiperkeratosis dan hiperplasia epidermal (meregulasi proliferasi dan apoptosis).¹⁵ IGF-1 selain menstimulasi produksi androgen juga menghambat *sex hormone binding globulin* sehingga meningkatkan kadar androgen bebas dalam sirkulasi yang menstimulasi produksi sebum.¹⁶

Pada Grafik 3 menunjukkan semakin banyak konsumsi cokelat lainnya terjadi peningkatan akne derajat sangat berat meningkat 2 kali lipat setelah mengonsumsi cokelat lainnya lebih dari 200 gr. Terjadi penurunan akne derajat sedang dengan konsumsi semakin banyak cokelat lainnya. Hal ini mungkin karena faktor lain dalam kandungan cokelat lainnya yang menyebabkan akne seperti kacang, dan lain-lain. Kacang mengandung asam oleat yang sangat tinggi¹⁸ di mana asam oleat merupakan agen komedogenik, dengan meningkatkan kandungan Ca^{2+} . Diduga fungsi tersebut dapat meningkatkan diferensiasi keratin di mana merupakan salah satu pemicu timbulnya akne.^{19,20} Grafik 4 menunjukkan bahwa jumlah subjek yang menderita akne berat meningkat terus pada konsumsi cokelat yang lebih lama hingga 5 tahun, dan tertinggi pada diatas 5 tahun yakni sembilan belas kali lipat. Semakin lama subjek mengonsumsi cokelat semakin banyak variasi derajat aknanya di mana terdapat kenaikan presentase pada semua derajat aknanya (akne derajat ringan 3,14%, akne derajat sedang 27,59%, akne derajat berat 32,76%, akne derajat sangat berat 6,9%). Pada penelitian ini dapat diduga bahwa komposisi dalam produk cokelat seperti susu dan kacang-kacangan yang memperparah derajat akne.

Penelitian mengenai konsumsi cokelat menyebabkan akne masih kontroversial, seperti penelitian Fulton¹², Grant dan Anderson²¹ yang membuktikan bahwa tidak ada hubungan konsumsi cokelat dengan akne. Akan tetapi semua penelitian yang telah terpublikasi belum ada yang meneliti konsumsi cokelat selama bertahun-tahun lamanya. Pada penelitian ini walaupun masih deskriptif tapi terlihat bahwa konsumsi cokelat semakin lama, semakin terjadi peningkatan derajat keparahan akne, dan paling parah yakni di atas lima tahun. Berdasarkan hasil tersebut dapat diduga bahwa lama konsumsi cokelat diatas lima tahun berpengaruh terhadap tingkat keparahan akne.

KESIMPULAN

Seluruh subjek yang mengonsumsi *dark chocolate* mengalami akne derajat ringan, sedangkan subjek yang mengonsumsi *milk chocolate* paling banyak mengalami akne derajat berat. Subjek yang mengonsumsi cokelat jenis lainnya, mayoritas mengalami akne derajat sedang (43,48%) karena diduga bahwa komposisi dalam produk cokelat seperti susu dan kacang-kacangan yang memperparah derajat akne. Lama konsumsi cokelat di atas lima tahun juga berpengaruh terhadap tingkat keparahan akne.

SARAN

Disarankan penelitian lanjutan dengan melibatkan subjek yang tidak akne dan juga mengenai tingkat konsentrasi cokelat, kandungan susu dan asam oleat yang mempengaruhi terjadinya akne.

DAFTAR PUSTAKA

1. Zaenglein AL, Graber EM, Thiboutot DM. Acne Vulgaris and Acneiform Eruptions. In Sydor AM, Pancotti R, editors. Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine. 8th ed. United States of America: The McGraw-Hill Companies, Inc. 2012: p. 897-901
2. Afriyanti RN. Akne Vulgaris pada Remaja. J Majority. 2015 Feb; 4: 102-9.
3. Sonya BK, Shalita AR. Acne vulgaris. The Lancet. 1998 Jun 20; 351: 1871-6.
4. Yandi RA, Sibero HT, Fiana DN. Quality of Life of Acne Vulgaris Patient in DR.H.Abdul Moelek Hospital at Lampung. 2014 (cited 2016 Oct 4):139-45. Available from: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=0ahUKEwiEm4ykhNnRAhXERo8KH3XCEMQFggeMAA&url=http%3A%2F%2Fjuka.kedokteran.unila.ac.id%2Findex.php%2Fmajority%2Farticle%2Fdownload%2F275%2F273&usg=AFQjCNETSdFfOfmYqQhLnrFL4lOUPSwcKQ&sig2=vz5Pq4VZhfwsLYCdUFtXzg>.
5. Williams HC, Dellavalle RP, Garner S. Acne vulgaris. The Lancet. 2011; 379: 361-72.
6. Delost GR, Delost ME, Jenifer L. The impact of chocolate consumption on acne vulgaris in college students: A randomized crossover study. J Am Acad Dermatol. 2016; 75: 220-2.
7. Wolfe D, S. Naked Chocolate: The Astonishing Truth About World's Greatest Food. Berkeley: North Atlantic Books; 2005: p. 2-3.
8. Statista. 2010 (cited 2016 Oct 4). Available from: <https://www.statista.com/statistics/238730/milk-and-dark-chocolate-consumption-in-the-us-by-age-group/>
9. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Infodatin. Jakarta Selatan; 2016 (cited 2017 Sept 10) Available from: <http://www.depkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/infodatin-gizi-2016.pdf>
10. Statista. Statista The Statistics Portal; 2010 (cited 2017 Aug 20) Available from: <https://www.statista.com/statistics/238748/chocolate-consumption-between-18-and-44-year-olds-in-the-us-by-type/>
11. Perkins AC, Cheng CE, Hillebrand GG, Miyamoto K, Kimball AB. Comparison of the epidemiology of acne vulgaris among Caucasian, Asian, Continental Indian and African American women. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2011; 25: 1054-60.
12. Fulton JJ, Plewig G, Kligman AM. Effect of chocolate on acne vulgaris. JAMA. 1969 Dec 15; 210: 2071-4.
13. Goh W, Kallianpur KJ, Chow D. Chocolate and acne : how valid was the original study? Clin Dermatol. 2011 Jul-Aug; 29: 459-60.
14. Nikkari T. Composition and secretion of the skin surface lipids of the rat; effects of dietary lipids and hormones. Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation. 1965; 17: 140.
15. Clatici VG, Georgescu O, Maria A, Draganita V, Tatu AL, Fica S. Milk and Insulin Growth Factor 1 (IGF1) - Implication in Acne and General Health. Romanian Biotechnological Letters. 2015; 20: 10013-25.
16. Aghasi M, Motlagh AD, Eshraghian M, Maskooni MD, Mansouri P, Ashouri M. Association of acne and intake of dairy products and carbohydrates with high glycemic index: a case- control study. Intl J Agri Crop Sci. 2013; 4: 4047-50.
17. Adebamowo C, Spiegelman D, Berkey C, William D, Rockett H, Colditz G, et al. Milk consumption and acne in adolescent girls. Dermatology online journal. 2006; 12: 1-11.
18. Moore KM, Knauft DA. The Inheritance of High Oleic Acid in Peanut. J Hered. 1989 May; 80: 252-3.
19. Choi EH, Ahn SK, Lee SH. The changes of stratum corneum interstices and calcium distribution of follicular epithelium of experimentally induced comedones (EIC) by oleic acid. Exp Dermatol. 1997; 6: 29-35.
20. Katsuta Y, Iida T, Inomata S, Denda M. Unsaturated Fatty Acids Induce Calcium Influx into Keratinocytes and Cause Abnormal Differentiation of Epidermis. J Invest Dermatol. 2005; 124: 1008-13.
21. Spencer EH, Ferdowsian HR. Wiley Online Library; 2009 (cited 2017 Nov 27) Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-4632.2009.04002.x/epdf>.