

Formulasi Krim Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Sediaan *Antiaging*

(*Formulation Cream of Extract Moringa oleifera Leave as Antiaging*)

Nining Sugihartini, Evi Nuryanti

Laboratorium Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

ABSTRAK

Latar Belakang: Daun kelor merupakan bahan alam yang berpotensi untuk melindungi kulit karena kandungan antioksidan yang terdapat didalamnya. Pengembangan bentuk sediaan dalam bentuk krim *antiaging* diperlukan agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. **Tujuan:** Mengetahui konsentrasi ekstrak daun kelor yang dapat memberikan kemampuan *antiaging* yang baik. **Metode:** Ekstrak daun kelor diperoleh dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Ekstrak kemudian diformulasikan dalam bentuk sediaan krim *antiaging* dengan variasi konsentrasi yaitu formula I (0%), formula II (3%), formula III (6%) dan formula IV (9%). Krim dievaluasi dengan parameter *moisture*, *evenness*, *pore*, *spot*, *wrinkle* pada probandus manusia yang telah menggunakan krim selama 14 hari. **Hasil:** Uji menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor menyebabkan penurunan *evenness* ($p < 0.05$) yang efektif pada konsentrasi 3%. **Simpulan:** Konsentrasi ekstrak daun kelor yang dapat digunakan sebagai *antiaging* yaitu mengurangi *evenness* adalah 3%.

Kata kunci: *antiaging*, antioksidan, kelor, *Moringa oleifera*, krim.

ABSTRACT

Background: *Moringa oleifera* leaf as natural material has the activity to protect skin because it contains antioxidants. Therefore, the development of dosage forms in the form of a *antiaging* cream is required to be used by the human. **Purpose:** To determine the concentration of extract *moringa oleifera* leaf which will provide the ability as *antiaging*. **Methods:** Extract of *moringa oleifera* leaf was obtained by maceration methods by ethanol 70% as solvent. Then extract was formulated in dosage forms an *antiaging* cream with concentration of variations are formula I (0%), formula II (3%), formula III (6%) and the formula IV (9%). After that cream was evaluated with parameters *moisture*, *evenness*, *pore*, *spot* and *wrinkle* on human probandus whom have used the cream for 14 days. **Results:** Increasing the concentration of *Moringa oleifera* leaf extract led to a decreasing *evenness* ($p < 0.05$) which effective on concentration 3%. **Conclusion:** The concentration of *Moringa oleifera* leaf extract that can be used as *antiaging* which decreasing *evenness* was 3%.

Key words: *antiaging*, antioxidant, cream, *moringa oleifera*.

Alamat korespondensi: Nining Sugihartini, Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Kampus III, Jl. Prof. Dr. Soepomo, Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164, Indonesia. Telepon: 081291136034, e-mail: nining.sugihartini@pharm.uad.ac.id

PENDAHULUAN

Kulit sebagai organ terluar dan terluas merupakan pembatas dari lingkungan sekitar yang berfungsi untuk melindungi otot, ligamen, dan organ internal dari radiasi sinar ultraviolet (UV), dehidrasi, dan mikroorganisme. Fungsi perlindungan tersebut terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara terus menerus (keratinisasi dan pelepasan sel-sel yang sudah mati), respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen *melanin* untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet

matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan infeksi dari luar.¹⁻³

Kulit bisa mengalami penuaan terutama pada daerah-daerah yang sering terpapar sinar matahari secara langsung seperti wajah, leher, bagian atas lengan, dan tangan. Lapisan kulit akan semakin menipis (sekitar 10% per 10 tahun), sehingga kulit akan semakin mudah mengalami iritasi dan rapuh. Jumlah produksi proteoglikan dan *natural moisturizing factor* (NMF) berkurang, sehingga kulit akan semakin kering. Jumlah pembuluh darah kulit juga berkurang dan terjadi perpanjangan pergantian

sel kulit sehingga kulit akan tampak kusam. Oleh karena itu diperlukan suatu tambahan perlindungan bagi kulit yang salah satunya adalah kosmetik *antiaging*.⁴ Kosmetik untuk *antiaging* sebagian besar bekerja dengan cara mencegah kerusakan akibat radiasi sinar UV atau memperbaiki kerusakan yang sudah terjadi. Antioksidan sering ditambahkan karena dapat mengurangi kerusakan oksidatif yang ditimbulkan oleh peningkatan *reactive oxygen species* (ROS) akibat radiasi UV.⁵

Salah satu bahan alam yang bisa dipergunakan sebagai *antiaging* adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Dalam penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa daun kelor mengandung vitamin C tujuh kali lebih besar daripada jeruk, vitamin A sepuluh kali lebih besar daripada wortel, kalsium tujuh belas kali lebih besar dibanding susu, protein sembilan kali lebih besar daripada *yoghurt*, kalium lima belas kali lebih besar daripada pisang dan besi dua kali lebih besar daripada bayam.⁶ Kandungan asam askorbat, β -karoten, asam *tocopherol*, flavonoid, fenolat, karotenoid, derivat asam hidrosinamit, dan flavonoid menyebabkan daun kelor dapat digunakan sebagai sumber bahan alami antioksidan.⁷⁻⁹ Aktivitas antioksidan tersebut menyebabkan daun kelor dapat digunakan sebagai *antiaging*.⁸⁻¹⁰

Pengembangan bentuk sediaan untuk mengoptimalkan pemanfaatan khasiat daun kelor juga telah dilaksanakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor dapat diaplikasikan dalam bentuk topikal untuk pencegahan dan pengobatan penyakit stres oksidatif dan *antiaging*. Selain itu daun kelor memiliki toleransi yang baik terhadap kulit setelah dilakukan *patch test*, sehingga semakin membuktikan bahwa ekstrak daun kelor dapat digunakan sebagai antioksidan topikal yang di formulasikan kedalam basis topikal yang aman dan tepat. Salah satu bentuk sediaan yang dapat diaplikasikan adalah krim.¹¹

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun kelor dalam krim sebagai sediaan *antiaging* berdasarkan parameter *moisture*, *evenness*, *pore*, *spot*, dan *wrinkle* pada kulit. Berdasarkan hasil penelitian diharapkan akan diperoleh informasi konsentrasi ekstrak daun kelor dalam sediaan krim yang dapat meningkatkan *moisture* dan menurunkan *evenness*, *pore*, *spot*, dan *wrinkle* sehingga pada akhirnya dapat dipergunakan oleh masyarakat untuk menjaga kesehatan kulit.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan 12 sukarelawan sehat baik sebagai kelompok kontrol maupun perlakuan. Lokasi penelitian untuk pengukuran parameter kulit dilakukan di Rumah Sakit Umum Pemeliharaan Kesejahteraan Umat (PKU) Muhammadiyah Yogyakarta. Kriteria inklusi meliputi subjek berumur 19–25 tahun, subjek tidak mengkonsumsi vitamin kulit atau suplemen mineral, semua subjek dalam kondisi baik berdasarkan riwayat kesehatan. Kriteria eksklusi yaitu subjek dengan penyakit kulit, penyakit inflamasi, atau mengonsumsi obat-obatan, antioksidan, vitamin, atau suplemen kesehatan, subjek yang sedang hamil atau menyusui, telah didiagnosis diabetes mellitus. Kriteria *drop out* apabila subjek tidak bersedia lagi menggunakan krim ekstrak daun kelor.

Bahan yang digunakan adalah daun kelor yang diperoleh dari daerah Pati yang dipanen pada bulan Januari 2016. Selain itu juga digunakan bahan untuk basis krim dengan derajat farmasetik meliputi: asam *stearate* (*bratachem*), metil paraben (*bratachem*), propil paraben derajat farmasi (*bratachem*), *pottasium hydroxide* derajat farmasi (*bratachem*), gliserin, propilenglikol derajat farmasi (*bratachem*), parfum, etanol 70%, dan aquades. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven (*binder*), *rotary evaporator* (*buchi*), alat gelas (*pyrex*), *waterbath* (*memmerth*), *skin analyzer*.

Prosedur penelitian dimulai dengan identifikasi tanaman daun kelor diperoleh dari daerah Cluwak, Pati, Jawa Tengah pada bulan Januari 2016 dan dilakukan identifikasi tanaman di Laboratorium Biologi, Universitas Ahmad Dahlan. Kemudian pembuatan ekstrak daun kelor yang diperoleh dengan menggunakan metode maserasi pada perbandingan simplisia dan pelarutnya berupa etanol 70% sebesar 1:6. Serbuk simplisia direndam dalam pelarut selama 72 jam pada suhu kamar. Setelah difiltrasi residu dimaserasi kembali dengan 500 mL etanol 70% selama 24 jam. Maserat yang diperoleh dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 60°C, kemudian diuapkan diatas *waterbath* sampai didapat ekstrak kental.¹² Ekstrak daun kelor diformulasikan dalam bentuk sediaan krim dengan formula mengacu pada hasil penelitian sebelumnya yang sudah dimodifikasi.¹³ Formulasi krim dapat dilihat pada Tabel 1.

Sediaan krim ekstrak daun kelor dibuat dengan

metode peleburan. Bahan yang larut air yaitu terdiri dari potasium hidroksida, metilparaben, gliserin, dan propilenglikol dicampur dan dipanaskan dalam aquades pada suhu 70°C. Fase minyak terdiri dari asam stearat, setil alkohol, dan propilparaben dipanaskan pada suhu yang sama. Setelah itu fase air ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran fase minyak sambil diaduk hingga terbentuk masa krim yang homogen. Setelah itu ekstrak daun kelor dimasukkan dan dicampur sampai homogen.¹³ Uji efektifitas krim dilakukan dengan menggunakan probandus manusia sebanyak 12 orang. Probandus yang dipilih berjenis kelamin perempuan dan laki-laki dengan rentang usia 19–25 tahun. Pelaksanaan uji dilakukan, setiap pagi dan malam hari probandus mengoleskan krim ekstrak daun kelor pada bagian

punggung tangan selama 15 hari. Kemudian bagian kulit yang diolesi krim tersebut diuji dengan menggunakan alat *skin analyzer*. Parameter yang diukur yaitu *moisture, evenness, elasticity, pore, spot, wrinkle*, yang dilakukan oleh dokter di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Sebagai kontrol maka sehari sebelum pelaksanaan uji bagian kulit tersebut juga sudah diperiksa dengan menggunakan alat tersebut. Prosedur penelitian telah mendapatkan surat keterangan dari Komite Etik Penelitian Universitas Ahmad Dahlan No. 011604072. Data dianalisis dengan *SPSS statistic 16.0.*, dengan *Oneway anova* dan Uji t berpasangan untuk mengetahui perbedaan yang bermakna pada tiap formula.¹⁴

Tabel 1. Formulasi krim *antiaging* dengan variasi konsentrasi ekstrak daun kelor

Komposisi (%)	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Asam stearat	15	15	15	15
Setil alkohol	6	6	6	6
Potasium hidroksida	0,7	0,7	0,7	0,7
Metil paraben	0,3	0,3	0,3	0,3
Propil paraben	0,06	0,06	0,06	0,06
Gliserin	5,0	5,0	5,0	5,0
Propilen glikol	3,0	3,0	3,0	3,0
Ekstrak daun kelor	-	3,0	6,0	9,0
Aquades (g)	Add 100	Add 100	Add 100	Add 100

HASIL

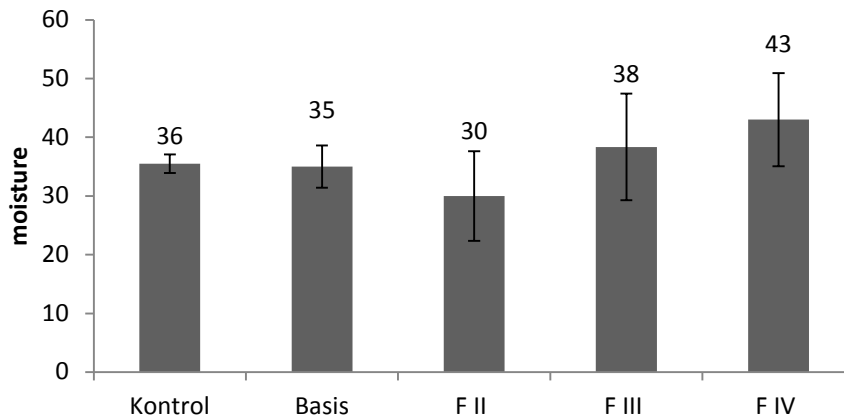
Parameter pertama yang dievaluasi adalah *moisturizer* atau kelembaban. Hasil pengukuran disajikan pada Gambar 1. Nilai kelembaban kulit pada kelompok kontrol diukur sehari sebelum pemakaian atau hari ke-0. Data menunjukkan bahwa kelembabannya masuk pada kategori kelembaban yang normal yaitu antara 30-45.¹⁵ Data selanjutnya menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor meningkatkan kelembaban kulit. Hal tersebut dapat terjadi karena kandungan vitamin E yang tinggi pada ekstrak daun kelor. Semakin banyak jumlah ekstrak yang ditambahkan dalam basis krim maka semakin banyak juga kandungan vitamin E dalam krim ekstrak daun kelor. vitamin E mampu menjaga ikatan air di kulit, sehingga kekenyalan dan kelenturan kulit terjaga. Selain itu vitamin E juga memberikan perlindungan kepada kulit dari pengaruh buruk sinar ultraviolet, sehingga kelembabannya terjaga dan kulit tidak kering.³ Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kandungan vitamin B dalam ekstrak daun kelor berfungsi sebagai humektan sehingga mampu meningkatkan kadar air dalam kulit.¹⁶

Hasil uji statistik dengan Uji t dengan dua sampel berpasangan pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$. Hal itu berarti pemberian krim ekstrak daun kelor selama 15 hari memberikan perbedaan yang tidak signifikan demikian juga pengaruh variasi konsentrasi tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada kemampuan menjaga kelembaban kulit. Hal ini kemungkinan disebabkan waktu evaluasi yang kurang lama sehingga efek melembabkan atau *moisture* belum terlihat. Penelitian sebelumnya mengevaluasi efektivitas ekstrak daun kelor sebagai sediaan *antiaging* selama 3 bulan.¹⁶

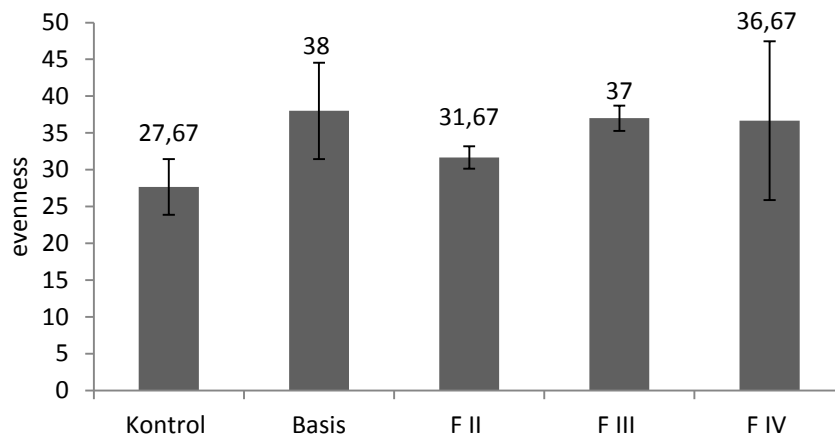
Parameter kedua adalah *evenness* atau nilai kehalusan yang datanya disajikan pada Gambar 2. Data pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa kulit memiliki tingkat kehalusan yang halus yaitu antara 0-31.¹⁵ Semakin kecil nilai *evenness* menunjukkan kulit semakin halus. Data menunjukkan bahwa pemakaian krim ekstrak daun kelor selama 15 hari pada setiap formula justru menurunkan kehalusan kulit. Hasil Uji t dengan dua sampel berpasangan pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa nilai

$p < 0,05$. Hal ini berarti bahwa pemakaian krim ekstrak daun kelor telah menurunkan nilai kehalusan secara signifikan, yang berarti meningkatkan kehalusan kulit. Namun demikian tingkat kehalusan kulit masih dalam kategori normal.¹⁵ Hal itu kemungkinan disebabkan waktu evaluasi yang kurang lama sehingga efek menghaluskan kulit belum terlihat. Penelitian

sebelumnya mengevaluasi efektivitas ekstrak daun kelor sebagai sediaan *antiaging* selama 3 bulan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kandungan senyawa fenolik dalam ekstrak daun kelor mampu melindungi kolagen dan elastin sehingga kemudaan kulit dapat terjaga.¹⁶



Gambar 1. Grafik rata-rata nilai *moisture* pada kelompok kontrol dan krim ekstrak daun kelor pada konsentrasi 0% (basis), 3% (FII), 6% (FIII) dan 9% (FIV).



Gambar 2. Grafik rata-rata nilai *evenness* pada kelompok kontrol dan krim ekstrak daun kelor pada konsentrasi 0% (basis), 3% (FII), 6% (FIII) dan 9% (FIV).

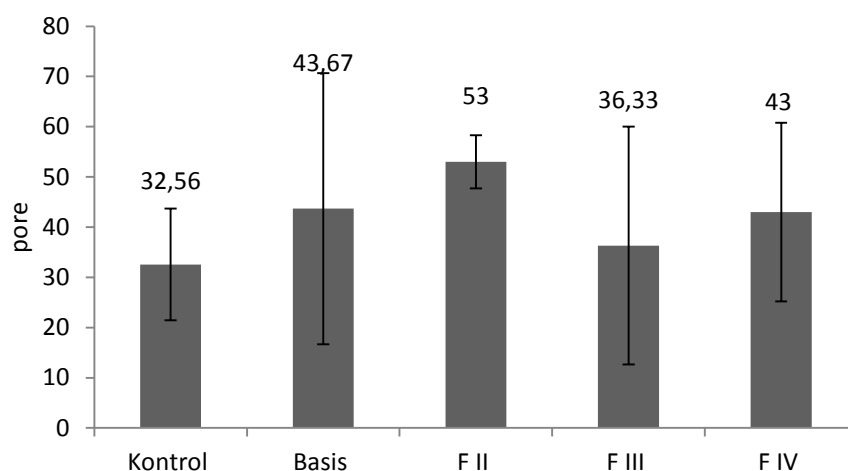
Parameter ketiga yaitu nilai *pore* atau jumlah pori yang datanya disajikan pada Gambar 3. Data menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol memiliki tingkat pori-pori dalam kategori sedang yaitu antara 20-39. Semakin kecil nilai *pore* maka semakin bagus kualitas kulitnya.¹⁵ Pemakaian krim ekstrak daun kelor selama 15 hari menunjukkan adanya perubahan nilai pengukuran *pore* pada setiap formula. Pemakaian krim ekstrak daun kelor ternyata menyebabkan peningkatan nilai *pore*. Kenaikan nilai *pore* tersebut kemungkinan disebabkan pengaruh aktivitas sukarelawan seperti aktivitas diluar ruangan yang dapat terpapar radikal bebas secara berlebihan seperti

sinar ultraviolet, asap kendaraan bermotor, debu, dan kotoran lain yang dapat menempel pada kulit. Radikal bebas seperti sinar matahari (*ultra violet*) merupakan faktor utama dalam penuaan dini karena hampir setiap hari manusia dapat terpapar oleh sinar matahari saat menjalankan aktivitasnya. Pada daerah yang sering terkena paparan sinar matahari secara langsung akan menimbulkan perubahan yang nampak seperti kerutan dan hilangnya elastisitas kulit sehingga kulit mengendur dan tampak tertarik ke bawah yang mengakibatkan pori-pori melebar.¹⁷ Hasil uji statistik Uji t dengan dua sampel berpasangan pada taraf kepercayaan 95% pada data nilai *pore* atau pori

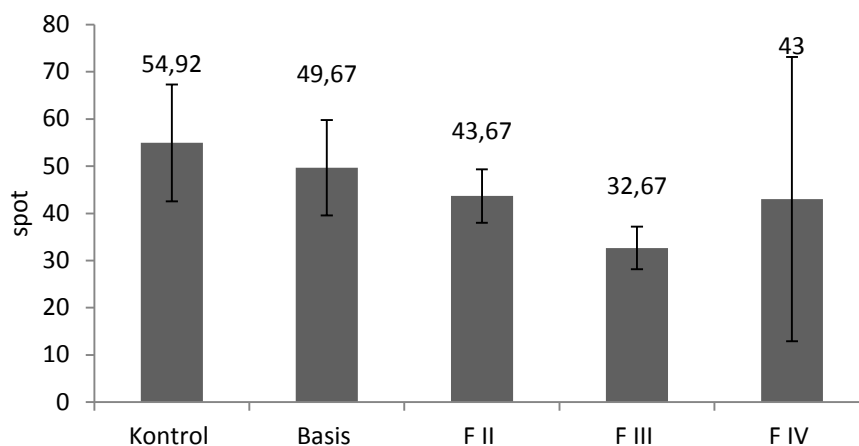
menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$ yang berarti pemberian krim ekstrak daun kelor selama 15 hari memberikan perbedaan yang tidak signifikan. Hal ini berarti pemberian krim ekstrak daun kelor tidak merubah kondisi kulit yaitu dengan tingkat *pore* pada tingkatan sedang.

Parameter keempat adalah nilai *spot* atau noda dengan data yang disajikan pada gambar 4. Data menunjukkan bahwa kelompok kontrol memiliki rata-rata nilai *spot* yang masuk kategori banyak. Semakin kecil nilai *spot* maka kulit semakin baik yaitu pada skala 0-19.¹⁵ Pemakaian krim ekstrak daun kelor selama 15 hari pada setiap formula mampu menurunkan nilai *spot* kulit. Aktivitas ini kemungkinan karena kandungan vitamin E yang dapat berfungsi sebagai antioksidan sehingga dapat

melindungi dari kerusakan akibat oksidasi pada sel kulit, menangkap radikal bebas yang sangat reaktif dan melindungi sel dari kerusakan.³ Selain itu Vitamin E juga dapat menjaga pigmentasi kulit, membantu mengaktifkan kembali regenerasi sel-sel kulit serta melindungi kulit dari bahaya radiasi sinar matahari karena dapat menyerap sinar UV sehingga *spot* pada kulit dapat berkurang.^{18,19} Hasil uji statistik dengan Uji t dengan dua sampel berpasangan pada data nilai *spot* dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti bahwa rata-rata nilai *spot* kulit sebelum dan sesudah pemakaian krim ekstrak daun kelor tidak berbeda secara signifikan. Hal ini berarti pemberian krim ekstrak daun kelor tidak merubah kondisi kulit yaitu dengan tingkat *spot* pada tingkatan banyak.



Gambar 3. Grafik rata-rata nilai *pore* pada kelompok kontrol dan krim ekstrak daun kelor pada konsentrasi 0% (basis), 3% (FII), 6% (FIII) dan 9% (FIV).



Gambar 4. Grafik rata-rata nilai *spot* pada kelompok kontrol dan krim ekstrak daun kelor pada konsentrasi 0% (basis), 3% (FII), 6% (FIII) dan 9% (FIV).

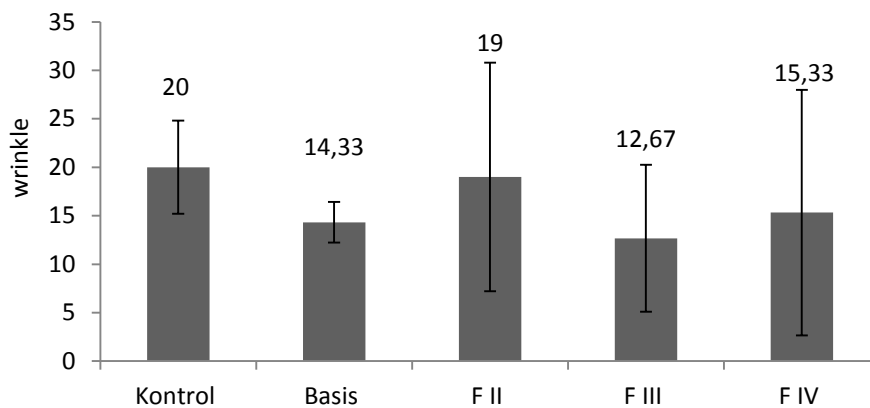
Parameter kelima yaitu *wrinkle* atau keriput dengan data seperti disajikan pada Gambar 5. Data menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol memiliki rata-rata nilai *wrinkle* yang masuk pada kategori

berkeriput. Kulit yang baik memiliki nilai *wrinkle* pada skala antara 0-19. Semakin kecil nilai *wrinkle* maka kualitas kulit semakin baik.¹⁵ Pemakaian krim ekstrak daun kelor selama 15 hari menunjukkan

adanya perubahan nilai pengukuran *wrinkle* pada setiap formula. Penurunan nilai *wrinkle* tersebut menunjukkan bahwa penggunaan krim ekstrak daun kelor mampu menurunkan tingkat *wrinkle* menjadi kategori tidak berkeriput.

Formula yang paling banyak menurunkan nilai *wrinkle* adalah formula III. Hal tersebut diduga karena kandungan zeatin dalam ekstrak daun kelor. Zeatin merupakan antioksidan kuat tertinggi dengan sifat antipenuaan. Zeatin memperlambat proses penuaan dengan membantu mengantikan sel-sel tubuh pada tingkat yang lebih cepat daripada usianya, sehingga memberikan penampilan yang lebih muda pada kulit. Berdasarkan penelitian zeatin diketahui mampu meningkatkan antioksidan yang bertindak melawan kerusakan akibat radikal bebas selama proses penuaan

sel dan melindungi sel-sel jahat dari gangguan stress akibat kehidupan sehari-hari.²⁰ Selain zeatin, kandungan fenolik menyebabkan ekstrak daun kelor dapat melindungi kolagen dan β karoten dapat meningkatkan jumlah kolagen. Diketahui bahwa kolagen sangat berkaitan erat dengan timbulnya kerutan atau *wrinkle*.¹⁶ Hasil uji statistik dengan uji t dua sampel berpasangan pada taraf kepercayaan 95% pada data nilai kerutan menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti pemberian krim ekstrak daun kelor selama 15 hari memberikan perbedaan yang tidak signifikan. Hal ini kemungkinan disebabkan waktu evaluasi yang kurang lama sehingga efek menghaluskan kulit belum terlihat. Penelitian sebelumnya mengevaluasi efektivitas ekstrak daun kelor sebagai sediaan *antiaging* selama 3 bulan.¹⁶



Gambar 5. Grafik rata-rata nilai *wrinkle* pada kelompok kontrol dan krim ekstrak daun kelor pada konsentrasi 0% (basis), 3% (FII), 6% (FIII) dan 9% (FIV).

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat diketahui bahwa pemberian sediaan krim daun kelor ternyata tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada parameter *moisture*, *pore*, *spot* dan *wrinkle*. Perbedaan signifikan setelah penggunaan krim daun kelor diperoleh pada parameter *evennes*. Peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan nilai *evennes* meningkat yang berarti tingkat kehalusan kulit menurun. Meski demikian tingkat kehalusan masih masuk kategori normal. Oleh karena itu konsentrasi 3% ekstrak daun kelor dalam sediaan krim merupakan konsentrasi yang direkomendasikan untuk dipergunakan dalam sediaan *antiaging* untuk kehalusan kulit.

KEPUSTAKAAN

- Bal S, Ding Z, Elly V, Jiskoot W, Bouwstra J. Advances in transcutaneous vaccine delivery: Do all always lead to Rome? JCR 2010;148:266–82.
- Fox L, Gerber M, Plessis J, Hamman J. Transderma drug delivery enhancement by

- compounds of natural origin. Molecules 2011;16:10507–40.
- Basler, K., Bergmann, S., Heisig, M., Naegel, A., Zom-Kruppa, M and Brandner, J.M., The role of tight junction in skin barrier function and dermal absorption. JCR 2016;242:105-18.
- Lephart, E.D. Skin aging and oxidative stress: Equol's anti-aging effects via biochemical and molecular mechanisms. Ageing Research Reviews 2016;31: 36-54.
- McDaniel DH, Nuadecker BA, DiNardo JC, Lewis JA, Maibach HI. Clinical efficacy assessment in photodamaged skin of 0,5% and 1,0% Indeboneno. JCD 2005;4:167-73.
- Gopalakrishnan L, Doriya K, Kumar DS. *Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application. Food Science and Human Wellness 2016;5:49-56.
- Krisnadi AD. Kelor Super Nutrisi. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia Lembaga Swadaya Masyarakat Media Peduli Lingkungan. Blora: 2013. [Cited 2013

- June 5]. Available from: URL: <http://www.kelorina.com/>
8. Ramabulana T, Mavunda RD, Steenkamp PA, Piater LA, Dubery IA, Madala NE. Perturbation of pharmacologically relevant polyphenolic compounds in *Moringa oleifera* against photo-oxidative damages imposed by gamma radiation. *JPPB Biology* 2016;156:79-86.
 9. Jadoon S, Karim S, Asad MHHB, Akram MR, Khan AK, Malik A, et al. Anti-aging potential of phytoextract loaded-pharmaceutical creams for human skin cell longevity. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2015;709628-45.
 10. Ndhlala AR, Mulaudzi R, Ncube B, Adelgadiri HA, Duplooy CP, Staden JV. Antioxidant, antimicrobial and phytochemical variation in thirteen *Moringa oleifera* Lam. Cultivars, *Molecules* 2014;19(7):10480-94.
 11. Ali A, Naveed A, Ahmad MM, Muhammad SK, Furqan MI, Syed SZ. In vivo skin irritation potential of a cream containing *Moringa oleifera* leaf extract. *AJPP* 2013;7(6):289-93.
 12. Vongsak B, Sithisarn P, Mangmool S, Thongpraditchote S, Wongkrajang Y, Gritsanapan W. Maximizing total phenolics, total flavonoids contents and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaf extract by the appropriate extraction method. *JICP* 2012;44:566-71.
 13. Gaikwad M, Shantanu K. Formulation and in vitro evaluation for sun protection factor of *Moringa Oleifera* Lam (Family-Moringaceae) oil sunscreen cream. *IJPPS* 2011;3(4):371-5.
 14. Jones DS, Ramadaniati HU, Rivai HH. *Statistik farmasi*. Jakarta: ECG 2010.
 15. Aramo. *Skin and hair diagnostic system*. Sungnam: Aram Huvis Korea; 2012.
 16. Ali A, Akhtar N, Chowdhary F. Enhancement of human skin facial revitalization by *Moringa Leaf* extract cream. *Postep Derm Alergue* 2014;31(2):71-6.
 17. Krieg T, Aumailley M, Koch M, Chu M, Uitto J. Collagen, elastic fiber, and extracellular matrix of the dermis. In: Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrist BA, Paller AS, Leffell DJ, Wolf K, editors. *Fitzpatrick's dermatology in general medicine* 8th ed. New York: McGraw-Hill companies: 2012. p. 1242-85.
 18. Radice M, Manfredini S, Ziosi P, Dissette V, Buw P, Fallacara A, et al. Herbal extracts, lichens and biomolecules as natural photo-protection alternative to synthetic UV Filters. *A Systematic Review*. *Fitoterapia* 2016;114:144-62.
 19. Burke KE, Clive J, Combs GF, Commissi J, Keen CL, Nakamura RM. Effects of topical and oral vitamin E on pigmentation and skin cancer induced by ultraviolet irradiation. *Nutr Cancer*. 2000; 38(1):87-97.
 20. Kurniasih. *Khasiat dan manfaat daun kelor untuk penyembuhan berbagai penyakit*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press. 2013.