

**EVALUASI MUTU FISIK LOSION EKSTRAK DAUN MIMBA
(*Azadirachta indica* A.Juss) SEBAGAI ANTISKABIES**

*EVALUATION OF PHYSICAL QUALITY OF LOTION OF EXTRACT MIMBA
LEAF (AZADIRACHTA INDICA A.JUSS) AT ANTISCABIES*

Habli Ibnul Kosim¹ dan Erna Susanti²

^{1,2}Akademi Analisis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Malang jl. Barito No. 5
Malang

Penulis korespondensi : email hablikosim068@gmail.com

ABSTRAK

Bahan alam yang berpotensi sebagai antiskabies yaitu daun mimba (*Azadirachta indica* A.Juss), sehingga perlu dilakukan pengembangan ekstrak daun mimba menjadi suatu bentuk sediaan. Penelitian ini bertujuan meformulasi sediaan losion ekstrak daun mimba dan uji mutu fisik losion yang sesuai dengan SNI-16-3499-1996 dan uji hedonik. Tahapan penelitian ini meliputi: ekstraksi maserasi daun mimba menggunakan pelarut etanol 70%, formulasi sediaan losion dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 1, 2, dan 4%. Uji mutu losion dilakukan organoleptis, homogenitas, *pH*, bobot jenis, viskositas, dan hedonik. Hasil mutu fisik organoleptis berwarna coklat, bau losion khas, dan kental; homogenitas losion homogen; *pH* lotion = 5,94 – 6,86, bobot jenis = 0,9936 – 1,0017; viskositas lotion = 15000 cP – 20000 cP; dan uji hedonik menunjukkan kesukaan yang paling tinggi pada konsentrasi 1%. Kesimpulan penelitian ini adalah sediaan losion ekstrak daun mimba pada konsentrasi 1, 2, dan 4% memenuhi syarat SNI 16-3499-1996 dan uji hedonik yang paling disukai pada konsentrasi 1%.

Kata Kunci : Losion, Uji Mutu Fisik, Uji Hedonik, Daun Mimba (Azadirachta indica A.Juss).

ABSTRACT

Leaf mimba that is antiscabies is provided by nature, it needs to develop leaf mimba extract is stock. This research is purposed to formulate lotion by leaf mimba extract stock and physics quality test that is appropriate with SNI-16-3499-1996 and hedonic test. The research methods include to : leaf mimba maserasi extract by etanol solvent 70%, lotion stock formulated by leaf mimba concentration extract 1, 2, 4% lotion quality test by organoleptis test, homogeneity, *PH*, weight types, viscosity and hedonic. physics quality make it brown, special lotion smell, thick, lotion homogeneity; *PH* lotion=5,94-6,86; weight types= 0,9936-1,0017; lotion viscosity = 15.000 cP-20,000 cP and hedonic test shows the highest like is at 1% concentration. The conclusion of this research is extract leaf mimba lotion stock at 1, 2, 4% concentration full filled the requirements by SNI-16-3499-1996 and hedonic test that is liked at 1% concentration.

Keyword : Lotion, Physics quality test, Hedonic test, Mimba (Azadirachta indica A.Juss).

PENDAHULUAN

Tanaman mimba (*Azadirachta indica A. Juss*) merupakan tanaman yang cukup dikenal oleh masyarakat Indonesia. Tanaman mimba merupakan tanaman yang serba guna. Selain produk kayunya, tanaman mimba sangat potensial sebagai penghasil obat (biofarmaka). Minyak mimba telah digunakan lebih dari 4000 tahun digunakan secara tradisional sebagai obat. (Ahadian, 2012) Kegunaan mimba diantaranya sebagai anti bakteri, insektisida, anti fungal, anti malaria, anti inflamasi, anti piretik, anti histamin, anti protozoa (Ali, Venita, & Rahman, 2007).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Eka Yuniarsih (2010) menunjukkan bahwa ekstrak daun mimba dengan konsentrasi 1% memiliki efektivitas sebagai insektisida dan antimalaria. Selain itu penggunaan mimba untuk terapi kutu rambut manusia juga pernah diteliti oleh Abdel-Gaffhar dan Semmler (2007) dengan menggunakan sampo mimba untuk 66 anak (4-15 tahun) dan memberikan efektifitas 86% - 97% setelah sekali aplikasi serta tidak ada efek samping yang ditimbulkan. (Ali, Venita, & Rahman, 2007)

Mengingat proses penyembuhan terhadap skabies sampai saat ini masih menggunakan bahan kimia sintetik, jenis obat yang digunakan antara lain seperti sulfur presipitatum, benzyl benzoate, dan permethrin. Namun demikian dampak negative terhadap tubuh yang diakibatkan oleh pemakaian bahan kimia sintetik yang kurang tepat seperti menimbulkan efek samping terhadap kulit yaitu iritasi kulit, dermatitis alergika seperti rasa gatal, terbakar, ruam, dan bahkan belum diketahui keamanannya untuk anak-anak dan ibu wanita hamil (Griana, 2013). Dalam beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bahan alam yang bersifat antifungi cukup efektif dalam mengendalikan berbagai jenis pathogen baik secara *in-vitro* maupun *in-vivo* pada penelitian ini akan menggunakan bahan alam yaitu daun mimba dengan harapan efek samping penggunaan bahan kimia sintesis dapat dihindari. (Ali, Venita, & Rahman, 2007)

Oleh karena itu tanaman mimba masih minim pemanfaatan dalam penanganan scabies maka perlu dilakukan eksplorasi pemanfaatan dengan membuat sediaan topikal

dengan variasi konsentrasi karena untuk melihat produk losion terhadap pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba, dan juga penggunaan produk losion yang saat ini memiliki kandungan sebagai antiskabies masih jarang digunakan. Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa ekstrak daun mimba dibuat dalam bentuk sediaan pasta untuk penanganan skabies, sehingga perlu adanya pembuatan sediaan lain dari pasta yaitu dengan membuat sediaan losion ekstrak daun mimba dengan alasan mempunyai tekstur lebih cair dari pasta, sehingga lebih cepat menyerap ke dalam kulit.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian adalah batang pengaduk, sendok tanduk, kain sifon, *rotary evaporator*, beaker gelas 1000 mL, blender, timbangan analitik, kawat kasa, lampu spiritus, beaker gelas 100 mL.

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Etanol 70% sebanyak 1L, daun mimba sebanyak 250 g, asam stearat, parafin cair,

gliserin, triethanolamin, karagenan, aquades, asam benzoat, dan parfum.

Formulasi Losion

Fase minyak (lanolin, asam stearat, setil alkohol, dimetikon, propilenglikol, paraffin cair, isopropyl miristat dan BHT) dan ekstrak daun mimba dilebur dalam cawan penguap diatas penangas air sampai cair (suhu dijaga 70-75°C). TEA didispersikan terlebih dahulu dengan sejumlah air, lalu dihomogenkan secara perlahan dan dipanaskan dalam cawan penguap diatas penangas air sampai cair (suhu dijaga 70-75°C). Metil paraben dan propil paraben masing-masing dilarutkan dalam air panas, lalu keduanya kemudian dicampur. Fase air (TEA, sedikit demi sedikit dicampurkan kedalam fase minyak (dalam mortir yang telah dipanaskan) sampai terbentuk masa losion yang stabil, dihomogenkan pencampuran terus dilakukan hingga suhu mencapai 40-45 °C. (Yuniarsih, 2010)

HASIL PENELITIAN

Daun mimba segar (*Azadirachata indica* A. Juss) ditimbang 250 gram, dimaserasi dengan etanol 70%, kemudian diuapkan dengan *rotary*

evaporator, dan didapatkan ekstrak dengan rendemen sebesar 10,4% kental daun mimba sebanyak 26 gram

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Ekstrak Daun Mimba

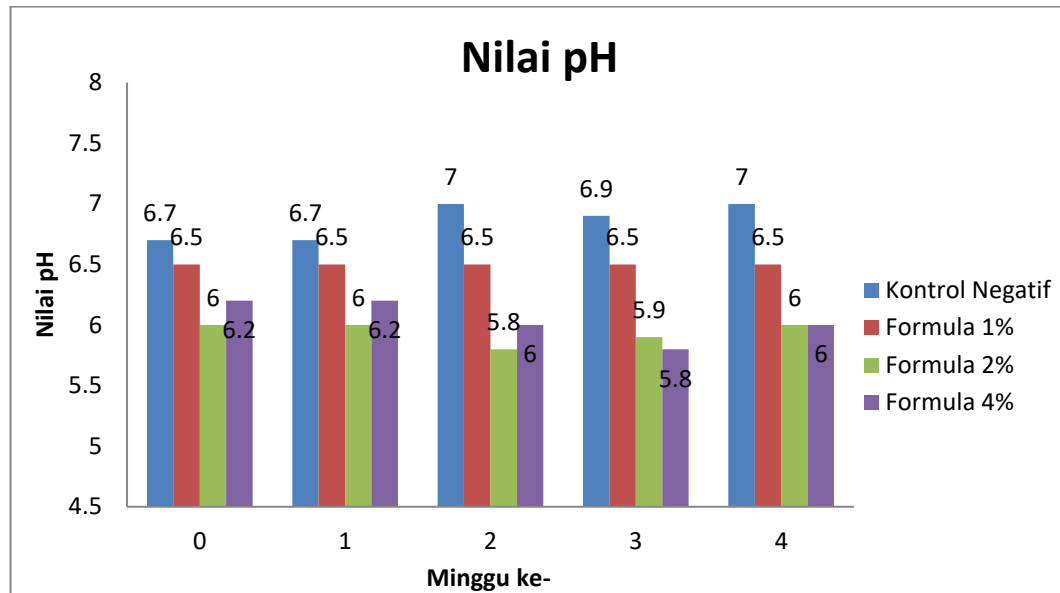
Organoleptis	Hasil Pemeriksaan
Warna	Coklat kehitaman
Bau	Bau khas daun mimba
Tekstur	Kental

Pada pengujian Organoleptis dan Homogenitas dianalisa pada keempat formula losion yang terdiri atas satu kontrol negatif (formulasi I) dan tiga formula losion dengan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 4% ekstrak daun mimba. Hasil pemeriksaan organoleptis dan homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Organoleptis dan Homogenitas

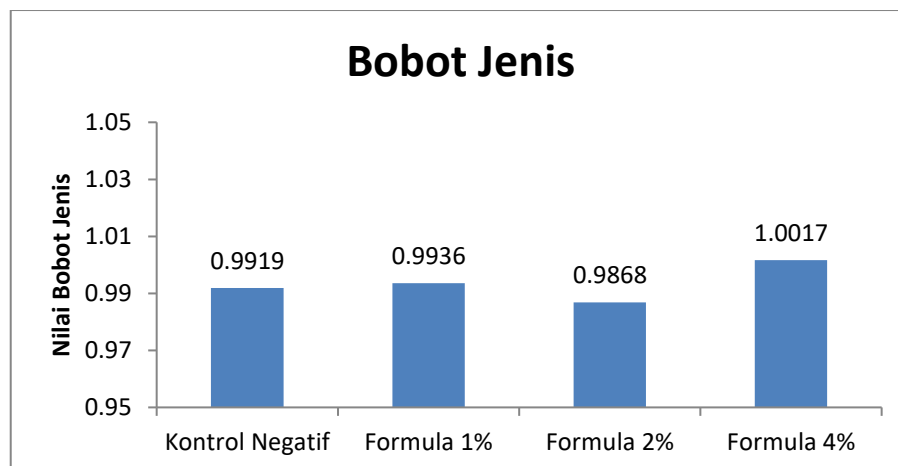
Formula	Organoleptis dan Homogenitas minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Kontrol Negatif	Warna putih, Tidak berbau, Homogen	Warna putih, Tidak berbau, Homogen	Warna putih, Tidak berbau, Homogen	Warna putih, Tidak berbau, Homogen	Warna putih, Tidak berbau, Homogen
1%	Warna coklat terang, bau parfum, homogen	Warna coklat terang, bau parfum, homogen	Warna coklat terang, bau parfum, homogen	Warna coklat terang, bau parfum, homogen	Warna coklat terang, bau parfum, homogen
2%	Warna coklat biskuit, bau parfum, homogen	Warna coklat biskuit, bau parfum, homogen	Warna coklat biskuit, bau parfum, homogen	Warna coklat biskuit, bau parfum, homogen	Warna coklat biskuit, bau parfum, homogen
4%	Warna coklat kayu, bau parfum, sedikit homogen	Warna coklat kayu, bau parfum, sedikit homogen	Warna coklat kayu, bau parfum, sedikit homogen	Warna coklat kayu, bau parfum, sedikit homogen	Warna coklat kayu, bau parfum, sedikit homogen

Pada analisa pH dilakukan dari waktu pertama diformulasikan menggunakan pH meter digital mulai hingga minggu ke-4.



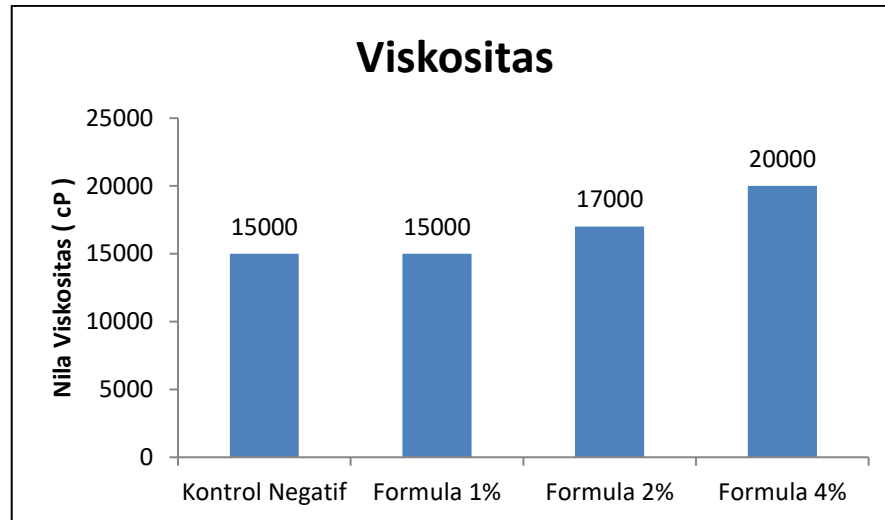
Gambar 1. Histogram Hasil Pemeriksaan pH

Bobot jenis dilakukan pada suhu 20°C menggunakan piknometer 25 mL. Rumus bobot jenis, $\frac{\text{Bobot zat}}{\text{Bobot air}} = \frac{\text{pikno isi zat} - \text{pikno kosong}}{\text{pikno isi air} - \text{pikno kosong}}$ (Setyaningsih, Hambali, & Nasution, 2012)



Gambar 2. Histogram Hasil Pemeriksaan Bobot Jenis

Pada skala alat yang tertera dengan persyaratan SNI-16-3499- memiliki satuan dPa's maka penulis 1996. 1 dPa's = 1000 cP (Pakpahan, mengkonversi ke satuan cP sesuai 2012)

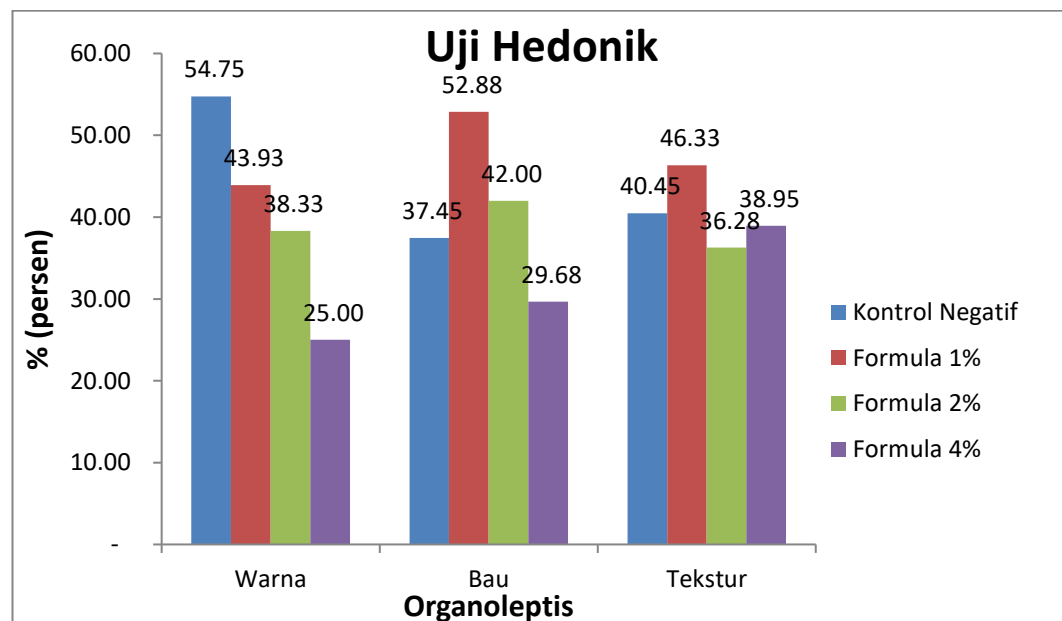


Gambar 3. Histogram Hasil Pemeriksaan Viskositas

Losion yang telah melewati uji mutu fisik selanjutnya dilakukan uji sensori hedonik. Uji ini menggunakan skala hedonik dengan panelis tidak terlatih yang merupakan mahasiswa Putra Indonesia Malang berjumlah 20 orang. Parameter yang diamati antara lain warna, bau, dan tekstur. Nilai kesukaan panelis yang diperoleh

dianalisa menggunakan Uji Kruskal Wallis dengan taraf kepercayaan 99.95% ($\alpha=0.05$).

Analisis data menggunakan hipotesis Asymp. Sig. > 0,05 maka H_0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan hasil Uji Hedonik mutu fisik losion ekstrak daun mimba.



Gambar 4. Histogram Hasil Uji Hedonik

PEMBAHASAN

Pada pemeriksaan ekstrak daun mimba (*Azadiratcha indica* A.Juss) dilakukan secara organoleptis berupa ekstrak kental, berwarna coklat kehitaman, dan berbau khas daun mimba. Sedangkan menurut (Susilowati & Kurniawati, 2012) ekstrak kental daun mimba (*Azadiratcha indica* A.Juss) berwarna hijau tua kehitaman, konsistensi sangat kental dengan viskositas 600 dPaS dan bau seperti daun mimba segar dan menyengat.

Uji Organoleptis dilakukan melalui pengamatan secara visual dan indra peraba yaitu melihat warna sediaan, bau, dan bentuk atau tekstur sediaan. organoleptis yang diperoleh dari sediaan losion formula 0%, 1%, 2%, dan 4% memiliki perbedaan aroma dan warna hal ini dikarenakan masing-masing sediaan memiliki konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda yaitu 0%, 1%, 2%, dan 4% sehingga semakin besar konsentrasi ekstrak yang diformulasikan maka warna yang tampak akan semakin tajam berwarna coklat dan aroma sediaan akan menjadi lebih berbau khas ekstrak.

Uji homogenitas dilakukan guna untuk mengetahui tercampurnya bahan-bahan sediaan lotion, pada

proses ini sediaan diamati dengan menggunakan kaca preparat, losion diambil dari masing-masing formula secukupnya diletakkan diatas kaca preparat kemudian direkatkan kedua kaca. diperoleh sediaan losion formula 1%, 2%, dan 4% memenuhi syarat homogenitas hal ini terlihat rata dan tidak terlihat partikel kasar pada kaca preparat. Sedangkan homogenitas formula 4% terlihat masih ada partikel dari bahan-bahan sediaan losion, hal ini dikarenakan konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadiratcha indica* A.Juss) pada formula 4% merupakan konsentrasi yang paling besar sehingga akan mempengaruhi tercampurnya bahan-bahan sediaan losion dengan ekstrak daun mimba (*Azadiratcha indica* A.Juss).

Pada evaluasi pH sediaan diukur menggunakan pH meter. Uji ini dilakukan untuk menentukan pH sediaan losion yang sesuai dengan pH kulit agar tidak mengiritasi kulit pada saat pemakaian, pH yang rendah atau asam dapat mengiritasi kulit, dan sebaliknya jika pH sediaan terlalu tinggi akan mengakibatkan kulit menjadi kering saat penggunaan. Dalam pemeriksaan nilai pH formula 2% dan 4% mengalami penurunan

pada minggu ke-2, kecuali formula 0% dan 1% yang mengalami kenaikan pH. Penurunan nilai pH ini disebabkan karena masuknya CO₂ ke dalam wadah saat dibuka, gas CO₂ yang bereaksi dengan air dapat menurunkan nilai pH, mengingat losion yang diformulasikan berbasis minyak dalam air. Syarat mutu pH standar pelembab kulit menurut SNI 16-4399-1996 yaitu berkisar antara 4,0-8,0 dan nilai pH yang dihasilkan pada sediaan losion formula 0%, 1%, 2%, dan 4%. Masih berada dalam kisaran nilai pH yang ditentukan.

Pemeriksaan bobot jenis merupakan perbandingan bobot zat terhadap bobot air dengan volume dan suhu yang sama 25°C dan metode yang digunakan dalam pemeriksaan bobot jenis ini adalah metode piknometer, pada prinsipnya metode ini didasarkan atas penentuan massa cairan dan penentuan ruang maka dari itu dibutuhkan wadah untuk menimbang yang dinamakan piknometer, ketelitian metode piknometer akan bertambah hingga mencapai keoptimuman tertentu dengan bertambahnya volume piknometer, keoptimuman ini terletak pada sekitar isi ruang 25 mL. Dilihat

pada tabel 4.4 hasil pemeriksaan bobot jenis losion ditemukan bahwa semua formula losion masuk dalam persyaratan SNI 16-4399-1996 yaitu kisaran 0,98-1,00 hal ini memungkinkan bobot jenis sediaan losion hampir mendekati daripada berat air.

Uji Viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan pada sediaan, pemeriksaan viskositas losion menggunakan viskometer Brookfield dengan spindel 1 dan hasil yang didapatkan bahwa semua formula losion masuk dalam persyaratan SNI 16-4399-1996 yaitu kisaran 2000-50000 cP, bila nilai viskositas semakin tinggi maka tingkat kekentalan akan semakin besar. Berdasarkan hasil uji tersebut semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*A.Juss) maka viskositas sediaan losion akan semakin meningkat, hal tersebut dibuktikan dalam tabel 4.5 bahwa mulai terjadi peningkatan viskositas formula 2% dengan nilai 17000cP dan terus mengalami peningkatan viskositas sampai pada formula 4% dengan nilai 20000cP, kecuali formula 0% dan formula 1% memiliki nilai viskositas yang cenderung stabil dengan nilai 15000cP

Uji sensori perlu dilakukan guna dalam pengembangan produk dengan meminimalkan resiko dalam pengambilan keputusan, panelis yang secara acak dapat mengidentifikasi sifat-sifat sensori yang akan membantu mendeskripsikan produk sehingga dapat mengamati perubahan yang terjadi dalam proses pembuatan dan proses penyimpanan produk, dalam evaluasi sensori hedonik menggunakan panca indera dasar seperti mata, hidung dan tangan. Melalui panca indera tersebut, kita dapat menilai suatu produk dengan parameter penilaian antara lain: warna, bau, dan tekstur.

Salah satu uji sensoris yang sering diterapkan adalah uji kesukaan (hedonic), uji kesukaan pada dasarnya merupakan pengujian yang dilakukan panelis untuk mengemukakan responnya yang berupa suka atau tidak suka terhadap produk yang diuji. Skala nilai yang digunakan dapat berupa nilai dengan keterangan verbalnya, atau keterangan verbal dengan kolom yang diberi tanda oleh panelis.

Warna pada sediaan losion akan mempengaruhi nilai kesukaan panelis, penilaian kesukaan panelis terhadap

warna dilakukan secara visual dengan melihat warna dari losion yang dihasilkan. Nilai kesukaan panelis memiliki tingkat yang paling tinggi pada formula 0% berkisar 54,75 dimana formula 0% hanya digunakan sebagai kontrol negatif sedangkan nilai yang paling terendah berkisar 25,00 terdapat pada formula 1%. Hasil analisis data mengenai warna sediaan losion memiliki nilai $0,000 < 0,05$ maka H_1 diterima yang berarti terdapat perbedaan warna sediaan losion ekstrak daun mimba dengan variasi konsentrasi. Uji *Kruskal Wallis* pada taraf $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh terhadap kesukaan panelis pada warna losion.

Pemeriksaan aroma atau bau dilakukan untuk mengetahui kesukaan panelis terhadap aroma atau bau pada sediaan losion. Penilaian kesukaan panelis terhadap bau dilakukan dengan menghirup aroma dari sediaan losion secara langsung melalui indera penciuman, kemudian panelis diminta tanggapannya terhadap aroma sediaan yang dihirup. Nilai kesukaan panelis terhadap aroma sediaan memiliki tingkat yang paling tinggi pada formula 1% berkisar 52,88 dimana

formula 2 memiliki konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) sebanyak 1%, sedangkan nilai yang paling terendah berkisar 29,68 terdapat pada formula 4%. Hasil analisis data mengenai warna sediaan losion memiliki nilai $0,013 < 0,05$ maka H_1 diterima yang berarti terdapat perbedaan warna sediaan losion ekstrak daun mimba dengan variasi konsentrasi. Uji *Kruskal Wallis* pada taraf $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh terhadap kesukaan panelis pada bau atau aroma losion.

Pengujian tekstur dilakukan untuk mengetahui kesukaan panelis terhadap bentuk sediaan losion. Penilaian dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan losion ke tangan kemudian panelis diminta tanggapannya tentang tekstur yang dirasakan setelah dioleskan. Nilai kesukaan panelis terhadap tekstur losion memiliki tingkat yang paling tinggi pada formula 2% berkisar 46,33 yang berarti panelis lebih menyukai formula 1% pada penilaian tekstur, sedangkan nilai kesukaan panelis terhadap tekstur yang paling terendah berkisar 36,28 terdapat pada formula 2%. Hasil analisis data mengenai warna sediaan

losion memiliki nilai $0,524 > 0,05$ maka H_0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan tekstur sediaan losion ekstrak daun mimba dengan variasi konsentrasi. Uji *Kruskal Wallis* pada taraf $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak tidak memberikan pengaruh terhadap kesukaan panelis terhadap tekstur sediaan losion.

KESIMPULAN

Losion ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) memenuhi syarat SNI 16-4399-1996 yaitu uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji bobot jenis, dan uji viskositas. Konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap kesukaan panelis dalam hal warna dan bau tetapi tidak pada tekstur. Nilai kesukaan panelis terhadap warna, bau, dan tekstur lebih dominan menyukai formula losion dengan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) sebanyak 1%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Putra Indonesia Malang yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahadian, Fikri. 2012. *Efektivitas Skabisida Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica A. Juss) Terhadap Tungau Sarcoptes scabiei Secara In Vitro*. Skripsi diterbitkan. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Ali, M., Venita, Y., & Rahman, B. (2007). Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa yang Disebabkan Jamur *Colletotrichum capsici* pada Buah Cabai Merah Pasca-panen, 1–14.
- Andani, Ketty. 2017. *Efektivitas Fraksi Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica Juss.) Terhadap Penyakit Antraknosa (Colletotrichum capsici Syd.) Pada Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum L.) Di Lapangan*. Skripsi diterbitkan. Bandar Lampung: Universitas Skabies di Pondok Pesantren Mlangi Nogotirto Gamping Sleman Yogyakarta, 6(3), 148–157.
- Maryati, Fauzia, R. S., & Rahayu, T. (2007). Uji Aktivitas Antibakteri Lampung.
- Aradilla, Ashry Sikka. 2009. *Uji efektivitas larvasida Ekstrak ethanol daun mimba (Azadirachta indica) Terhadap Larva Aedes aegypti*. Skripsi diterbitkan. Semarang: Universitas Diponegoro,
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1997). *Buku Panduan Manajemen Penyuluhan Kesehatan Tingkat Provinsi*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Dewati, R., Amiriyah, I., & Machillah, N. (2009). Pengaruh Volume Pelarut, Waktu Dan Suhu Ekstraksi Terhadap Penentuan Kadar Azadirachtin Pada Biji Mimba, 1–5.
- Griana, T. (2013). Scabies : Penyebab, Penanganan Dan Pencegahannya. *El-Hayah*, 4(1), 37–46.
- Hilma, U., & Ghazali, L. (2014). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*,

- 8(1), 30–38.
- Rahayu, S. (2016). Hubungan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma mangga Val*) Terhadap Sifat Fisik Losion. *Prosiding Rakernas Dan Pertemuan Ilmiah Tahunan IAI*, 2016.
- Sahat Pakpahan. *Tabel Konversi Satuan untuk Sains dan Teknik1*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2012, h. 84-85
- Sari, A., & Ahada Putri, N. (2015). *Studi Formulasi Sediaan Losion Anti Nyamuk dari Minyak Atsiri Daun Legundi (Vitex trifolia Linn)*. Prosiding Seminar Nasional & Workshop “Perkembangan Terkini Sains Farmasi & KI Inik 5”, 1 Oktober 2017.
- Sari, R., Supartono, & Mursiti, S. (2017). Losion Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Sebagai Antibakteri. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(3), 190–195.
- Setyaningsih, D., Hambali, E., & Nasution, M. (2012). Aplikasi Minyak Sereh Wangi (*Citronella Oil*) dan Geraniol dalam Pembuatan Skin Lotion Penolak Nyamuk. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(3), 97–103.
- Susilowati, S., & Kurniawati, F. V. (2012). Uji Aktivitas Repellent Fraksi Kloroform Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta indica A. Juss*) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Universitas Wahid Hasyim*, 39–46.
- Yuniarsih, Eka. 2010. *Uji efektifitas losion repelan minyak mimba (Azadirachta indica A. Juss) terhadap nyamuk Aedes aegypti*. *Skripsi diterbitkan*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah,