

## Inovasi Pemanfaatan Minyak Jelantah menjadi Sabun Cair Antibakteri

Chetta Aradhitya Sufi, Desi Erlita, Ernastin Maria

Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 24 Juni 2023  
Revisi Akhir: 04 Juli 2023  
Diterbitkan *Online*: 05 Juli 2023

### KATA KUNCI

Antibakteri; Daun Pare; Minyak Jelantah; Sabun; Saponifikasi

### KORESPONDENSI

Phone: 0852 2808 8809  
E-mail: [desierlita@ity.ac.id](mailto:desierlita@ity.ac.id)

### A B S T R A K

Minyak goreng bekas atau disebut minyak jelantah merupakan salah satu limbah yang sering dijumpai disekitar tempat tinggal kita. Pemanfaatan yang belum maksimal dapat mencemari lingkungan bahkan berpotensi menjadi limbah B3, sehingga peluang pemanfaatan minyak jelantah terbuka lebar. Salah satu pemanfaatan minyak jelantah adalah menjadikan produk sabun. Sabun umumnya dikenal dalam dua wujud, sabun padat dan sabun cair. Perbedaannya adalah alkali yang digunakan dalam reaksi pembuatan sabun. Sabun padat menggunakan natrium hidroksida/soda kaustik (NaOH), sedangkan sabun cair menggunakan kalium hidroksida (KOH) sebagai alkali. Pada pandemic covid 19 yang lalu, sabun digunakan pencegahan tertularnya penyakit karena sabun dapat membunuh kuman dan bakteri.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk baru dari minyak jelantah menjadi sabun cair pencuci tangan antibakteri dan untuk mengetahui kemampuan daun pare (*Momordica charantia*) sebagai antibakteri dalam sabun pencuci tangan. Daun pare mengandung senyawa kimia seperti, tannin, flavonoid, saponin, triterpenoid dan alkaloid yang memiliki sifat antibakteri. Penelitian ini dilakukan dengan eksperimental laboratorium melalui 4 tahap yaitu tahap maserasi, tahap pemurnian minyak jelantah, tahap saponifikasi dan tahap uji kualitas sabun. Variasi penambahan ekstrak daun pare yaitu 0%, 25%, dan 50%.

Hasil penelitian yang terbaik adalah dengan variasi penambahan ekstrak daun 50% diperoleh hasil nilai pH 10, kandungan alkali bebas 0,26665. Ekstrak daun pare juga mempunyai kemampuan antibakteri ditunjukkan dengan uji saponin menggunakan metode KLT diperoleh hasil positif yang ditandai dengan munculnya bercak berwarna ungu saat diamati pada sinar uv 365 nm. Selain itu pada uji saponin menggunakan metode spektrofotometri Uv-VIS juga menunjukkan kadar saponin sebanyak 0,17% b/v. Agar produk sabun cair pencuci tangan antibakteri ini dapat dikembangkan maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi sabun pada telapak tangan dan perhitungan angka kuman yang terbentuk saat sebelum dan sesudah menggunakan sabun ini.

### PENDAHULUAN

Minyak goreng bekas atau disebut minyak jelantah merupakan salah satu limbah yang sering dijumpai disekitar tempat tinggal kita. Dalam rumah tangga, industri, rumah makan, restoran cepat saji, bahkan pedagang kaki lima menghasilkan limbah minyak jelantah. Pemanfaatan yang belum maksimal dapat mencemari lingkungan bahkan berpotensi menjadi limbah B3, sehingga peluang pemanfaatan minyak jelantah terbuka lebar.

Sabun adalah senyawa kalium atau natrium dengan asam lemak dari minyak nabati atau hewani yang berbentuk padat, lunak, atau cair, dan berbusa yang digunakan sebagai pembersih dengan penambahan bahan-bahan seperti zat pewangi, pewarna dan bahan lainnya yang tidak membahayakan kesehatan. Bahan-bahan pendukung yang ditambahkan tersebut juga berfungsi untuk meningkatkan kualitas produk sabun sehingga menarik konsumen [1] Sabun yang digunakan saat ini masih sangat sedikit yang menggunakan bahan alami, sebagian besar menggunakan bahan sintetik sebagai bahan aktif. Bahan aktif sintetik dapat menimbulkan efek negatif bagi manusia dan lingkungan. Bagi manusia yang memiliki kulit sensitif dapat menimbulkan beberapa efek samping seperti iritasi. Pada *pandemic covid 19* yang lalu, sabun merupakan salah satu bahan yang digunakan untuk pencegahan tertularnya penyakit karena sabun dapat membunuh kuman dan bakteri. Kandungan antibakteri yang terdapat dalam sabun mengakibatkan sabun dapat mematikan bakteri

pada kulit sehingga kulit menjadi bersih dan terhindar dari paparan bakteri yang dapat mengkontaminasi. Ketika molekul sabun bersentuhan dengan udara dan lemak, maka akan memecah balutan lemak, sehingga partikel lemak buyar dan menyatu dengan udara. Kondisi tersebut yang dapat membasmi kuman dan bakteri sehingga bisa hilang. Penambahan zat antibakteri atau *mendeaktivasi* pertumbuhan bakteri dari bahan alami pada sabun juga akan meningkatkan daya tarik sabun sebagai trend *back to nature* yang sedang diminati oleh banyak masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan penambahan bahan alami sebagai antibakteri.

Salah satu dari keanekaragaman hayati yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai antibakteri adalah tanaman pare (*Momordica charantia*). Daun pare mengandung senyawa kimia seperti, tannin, flavonoid, saponin, triterpenoid dan alkaloid yang memiliki sifat antibakteri. Ekstrak daun pare dapat digunakan sebagai anti jamur, penurun kadar glukosa, antibakteri, antiparasit, antitumor, hipoglikemik dan anti karsinogenik. Selain itu, ekstrak air dan ekstrak metanol daun pare dapat bertindak sebagai antimikroba dan antioksidan. [2]

Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk baru dari minyak jelantah menjadi sabun cair pencuci tangan antibakteri dan untuk mengetahui kemampuan daun pare (*Momordica charantia*) sebagai antibakteri dalam sabun pencuci tangan.

## TINJUAN PUSTAKA

### *Sabun*

Molekul sabun terdiri atas rantai seperti hidrokarbon yang panjang. Yang terdiri dari atom karbon dengan gugus yang sangat polar atau ionik pada satu ujungnya. Di dalam sabun terkandung senyawa surfaktan, senyawa tersebut merupakan oleokimia turunan dimana salah satu molekulnya memiliki gugus hidrofobik (bagian non polar, suka minyak/lemak) dan gugus yang lain itu bersifat hidrofilik (bagian polar, suka air), sehingga dapat menyatukan campuran antara air dan minyak/lemak [3]. Surfaktan bekerja dengan menurunkan tegangan pada permukaan air, sehingga proses penarikan kotoran kulit akan lebih mudah. Kotoran yang berupa partikel lemak, debu, maupun keringat yang menempel di permukaan kulit akan terikat pada gugus hidrofobik dan ikut tertarik saat dibilas oleh air. Hal tersebut membuat air akan jauh lebih mudah menarik kotoran, karena tegangan permukaannya semakin berkurang. Selain itu, kandungan antibakteri yang terdapat dalam sabun dapat membunuh bakteri pada kulit sehingga kulit menjadi bersih dan terhindar dari paparan bakteri yang dapat mengkontaminasi. Kualitas sabun biasanya ditentukan dari kadar alkali bebas dan pH. Alkali bebas merupakan alkali yang tidak terikat sebagai senyawa pada saat pembuatan sabun. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan alkali yang berlebihan pada saat proses penyabunan.

Sabun umumnya dikenal dalam dua wujud, sabun padat dan sabun cair. Perbedaannya adalah alkali yang digunakan dalam reaksi pembuatan sabun. Sabun padat menggunakan natrium hidroksida/soda kaustik (NaOH), sedangkan sabun cair menggunakan kalium hidroksida (KOH) sebagai alkali. [4]. Sabun merupakan hasil reaksi saponifikasi/penyabunan dari suatu basa dengan asam lemak. Jika dalam membuat sabun akan digunakan minyak goreng bekas (minyak jelantah) untuk bahan baku maka harus dimurnikan terlebih dahulu untuk memperbaiki sifat fisika-kimianya. Minyak jelantah ini bila langsung digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun mandi hasilnya kurang baik dari sisi warna tidak menarik karena kotor dan gelap dan juga aroma dari bahan yang digoreng masih akan melekat pada produk sabun. Untuk menghasilkan produk sabun yang secara fisik menarik dan dari sisi aroma harum, maka minyak goreng bekas ini harus dimurnikan dulu. Proses penjernihan minyak jelantah yang paling sering dilakukan adalah dengan metode adsorpsi [5]

### *Daun Tanaman Pare*

Salah satu dari keanekaragaman hayati yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat tradisional adalah tanaman pare (*Momordica charantia*). Peria atau pare adalah tumbuhan merambat yang berasal dari wilayah Asia Tropis, terutama daerah India bagian barat, yaitu Assam dan Burma. Anggota suku labu-labuan atau *Cucurbitaceae* ini biasa dibudidayakan untuk dimanfaatkan sebagai sayuran maupun bahan pengobatan. Daun pare mengandung senyawa kimia seperti, tannin, flavonoid, saponin, triterpenoid, dan alkaloid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat antibakteri. Kandungan flavonoid, alkaloid dan saponin pada ekstrak daun Pare yang menyebabkan adanya aktivitas sebagai antibakteri. Flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, sehingga menyebabkan pertumbuhan sel bakteri terhambat. Flavonoid juga bekerja langsung pada membran barrier sel bakteri, yang menyebabkan kebocoran sel. Senyawa alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan menyebabkan lisis sel dan perubahan morfologi bakteri. Saponin dapat menekan pertumbuhan bakteri dengan menurunkan tegangan permukaan dinding sel.

Senyawa saponin merupakan zat yang jika berinteraksi dengan dinding bakteri maka dinding tersebut akan pecah atau lisis. Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka saat tegangan permukaan terganggu zat

antibakteri akan dengan mudah masuk ke dalam sel dan mengganggu metabolisme hingga akhirnya terjadilah kematian bakteri [6]

Ekstraksi adalah metode pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutan terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya yaitu air dan yang lainnya berupa pelarut organik. Ada beberapa metode yang dapat dilakukan dalam ekstraksi, salah satu yang paling umum dilakukan adalah metode maserasi. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi dilakukan dengan cara memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam suatu wadah inert yang ditutup rapat pada suhu kamar. Dengan menggunakan Metode maserasi maka dapat menghindari resiko rusaknya senyawa-senyawa dalam tanaman yang bersifat termolabil, tetapi metode ini memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa dapat hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja akan sulit diekstraksi pada suhu kamar. [7]

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan eksperimental laboratorium melibatkan ekstrak daun pare dengan konsentrasi 0%, 25% dan 50%. Penelitian ini dilakukan 4 tahap yaitu tahap maserasi, tahap pemurnian minyak jelantah, tahap saponifikasi dan tahap uji kualitas sabun.

Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Tahap Pembuatan Ekstrak Daun Pare (Maserasi)

Cara pembuatan ekstrak daun pare adalah daun pare dicuci bersih kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 3 hari setelah itu dipotong tipis-tipis sehingga diperoleh potongan kasar. Selanjutnya dihaluskan dengan blender sampai halus dan diayak. Serbuk halus tersebut tersebut dimaserasi dengan direndam dalam etanol 96% selama kurang lebih 3 hari kemudian disaring. Setelah itu dipekatkan menggunakan *rotavapulator*, lalu dimasukkan dalam water bath pada suhu 70° C Untuk menghilangkan kadar air yang masih tersisa sehingga didapatkan ekstrak daun pare konsentrasi 100% dengan konsentrasi semisolid. Pembuatan ekstrak daun pare dalam berbagai konsentrasi digunakan metode *serial dilution*. Untuk membuat sediaan 50% dilakukan dengan cara mengambil 1 ml sediaan 100% dicampur dengan 1 ml aquades steril. Dan sediaan 25% dibuat dengan cara mengambil 1 ml sediaan 50% dicampur dengan 1 ml aquades steril.

### 2. Tahap Pemurnian Minyak Jelantah

Pemurnian minyak jelantah dilakukan melalui dua tahap yaitu:

#### a. Penjernihan minyak menggunakan arang aktif

Tahap pertama adalah penjernihan menggunakan kertas saring, minyak jelantah disaring dari remah-remah sisa pemasakan. Lalu minyak diberi arang aktif dan didiamkan semalam. Setelah itu, minyak yang telah dicampur dengan arang aktif disaring dengan menggunakan kertas saring *whatman* kelas 1. Tahap ini dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

#### b. Penjernihan minyak menggunakan kulit pisang (*Musa acuminata*)

Tahap kedua adalah penjernihan dengan memasukkan kulit pisang. Kulit pisang dimasukkan ke dalam minyak jelantah hasil saringan menggunakan arang aktif. Kulit pisang dibiarkan berada di dalam hasil saringan minyak jelantah selama sekitar 2 jam sebelum disaring kembali menggunakan kertas saring.

### 3. Tahap Saponifikasi

Semua bahan ditimbang dengan seksama, kemudian minyak jelantah dimasukan kedalam gelas kimia, ditambahkan dengan KOH sedikit demi sedikit sambil terus dipanaskan pada suhu 50°C sampai terbentuk masa pasta kental.. Masa pasta kemudian ditambahkan dengan 25 ml aquades, lalu dicampur CMC yang telah dikembangkan dalam aquades panas, asam stearate, BHT, gliserin, dan parfum kemudian diaduk hingga homogen. Setelah itu dimasukkan ekstrak daun pare dan diaduk hingga tercampur homogen, kemudian ditambahkan aquadest hingga 100 ml, lalu dimasukkan ke dalam wadah botol plastik yang telah disiapkan.

### 4. Uji Kualitas Sabun Cair

#### a. Uji pH sabun

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat dicelupkan kedalam sampel yang telah diencerkan dengan akuades, diamkan beberapa saat dan hasilnya dicatat.

#### b. Uji Alkali Bebas

Sampel sabun yang telah dilarutkan pada air ditimbang sekitar 5 gram, kemudian dimasukkan kedalam gelas piala 250 ml. Selanjutnya ditambahkan 100 ml alkohol 96 %, batu didih serta beberapa tetes larutan indikator fenolftalein. Lalu dipanaskan diatas pemanas selama 30 menit sampai mendidih. Bila larutan berwarna ungu kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,1 N dalam alcohol sampai warna ungu tepat hilang.

$$\text{Alkali bebas} = \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100$$

### c. Uji Saponin

#### Uji Saponin Menggunakan Metode KLT

Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan metode yang sering digunakan untuk memisahkan komponen-komponen senyawa dalam suatu simplisia. Pemisahan senyawa saponin dari ekstrak daun pare dalam penelitian ini menggunakan metode KLT dengan *eluen kloroform: metanol (95:5)*. Hasil KLT yang diamati secara visual tidak terlihat bercak noda pada lempeng alumunium silika gel Merck yang telah ditotolkan ekstrak dan terelusi oleh eluen.

#### Spektrofotometer UV-Vis

Analisis kualitatif saponin dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrum serapan ultra violet dan serapan tampak merupakan cara tunggal yang paling bermanfaat untuk mengidentifikasi struktur saponin. Saponin dapat menunjukkan pita serapan kuat pada daerah UV-Vis. Semakin pekat warna yang ditimbulkan maka semakin tinggi kandungan saponin. Hal ini terjadi karena semakin tinggi kadar saponin maka molekul-molekul yang terdapat pada ekstrak sampel semakin banyak sehingga molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu juga semakin banyak. Dengan demikian mengakibatkan nilai absorbansi semakin tinggi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan sabun pencuci tangan antibakteri diawali dengan proses maserasi daun pare untuk memperoleh ekstraknya. Selanjutnya, dilakukan pembuatan ekstrak daun pare dilakukan dengan cara maserasi. Proses maserasi ini bertujuan untuk mengeluarkan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid dan tanin. Senyawa ini memiliki aktivitas sebagai antioksidan antimikroba, antitumor, dan antilepra. Dari hasil maserasi 151 gram daun pare dengan menggunakan alkohol 70% diperoleh ekstrak kental sebanyak 27 ml dengan karakteristik warna coklat kehijauan dan bau khas daun.



Gambar 1. Hasil Maserasi Daun Pare

Setelah proses maserasi, maka hasil penyaringan diuapkan menggunakan *rotary evaporator*. Penguapan dilakukan agar pelarut yang digunakan tidak tersisa dan yang tersisa hanyalah senyawa berkhasiat.

### *Proses Saponifikasi*

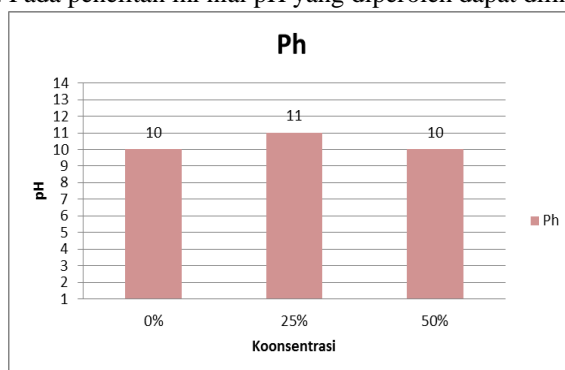
Proses pembentukan sabun dikenal sebagai reaksi penyabunan atau saponifikasi, yaitu reaksi antara lemak/trigliserida dengan alkali. Alkali yang biasa digunakan adalah NaOH dan KOH. Pada proses penyabunan, penambahan larutan alkali (KOH atau NaOH) dilakukan sedikit demi sedikit sambil diaduk dan dipanasi untuk menghasilkan sabun.

Dari hasil reaksi penyabunan diperoleh sabun berwarna kuning kecoklatan. Warna coklat ini bias diatasi dengan remaserasi atau maserasi ulang terhadap ekstrak yang sudah diperoleh. Namun hal ini memerlukan waktu yang lama dan jumlah pelarut (*alcohol*) yang banyak. Warna sabun yang kurang menarik dapat diatasi dengan menambahkan pewarna makanan.



Gambar 2. Sabun Pencuci Tangan dari Ekstrak Daun Pare

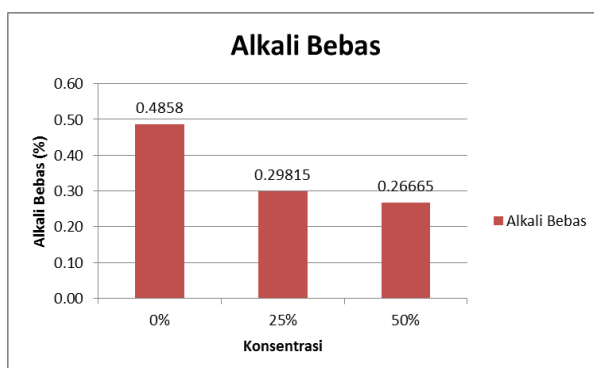
Nilai pH merupakan parameter yang sangat penting dalam pembuatan sabun, salah satu syarat mutu pada sabun cair. Hal tersebut karena sabun cair akan kontak langsung dengan kulit dan dapat menimbulkan masalah apabila pH-nya tidak sesuai [8]Nilai pH sabun yang baik berkisar 8-11. Nilai pH yang sangat tinggi dapat meningkatkan daya absorpsi kulit sehingga dapat mengiritasi kulit. Hasil menunjukkan bahwa semua formula sesuai dengan rentang standar yang dipersyaratkan oleh SNI 2588:2017 yaitu 4 - 10. Pada penelitian ini nilai pH yang diperoleh dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Pare terhadap pH Sabun

Secara umum pH sabun cenderung basa karena bahan dasar penyusunnya yaitu KOH yang menghasilkan reaksi saponifikasi dengan minyak. Berdasarkan hasil pH yang diperoleh, setiap formulasi memiliki perbedaan pH namun tidak terlalu signifikan, perbedaan yang terjadi disebabkan oleh penambahan variasi konsentrasi ekstrak daun pare, dimana semakin banyak variasi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka pH formula menjadi semakin asam. Hal itu dapat terlihat jelas pada konsentrasi 50% menunjukkan pH sebesar 10 yang lebih mendekati asam dibandingkan dengan konsentrasi 25% yang menunjukkan pH sebesar 11.

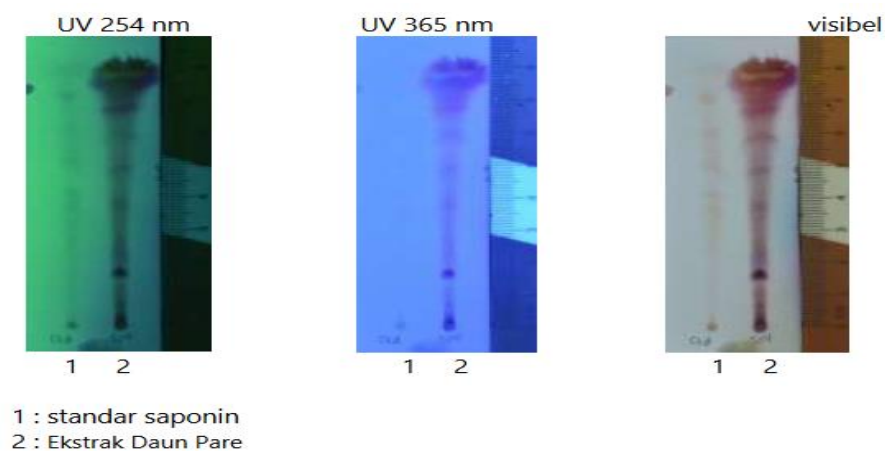
Selain uji pH, dilakukan pula pengujian kadar alkali bebas untuk melihat jumlah basa yang tidak terikat oleh asam lemak. Kadar alkali bebas yang didapatkan dari masing-masing konsentrasi sabun cair dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kandungan Alkali Bebas pada Berbagai Variasi Konsentrasi Sabun Cair

Kadar alkali bebas biasanya sejalan dengan nilai pH. Makin tinggi nilai pH maka kandungan alkali bebas juga makin tinggi. Apabila semakin tinggi jumlah KOH yang digunakan tanpa diimbangi dengan penambahan jumlah minyak yang cukup, maka akan semakin tinggi juga kandungan alkali bebasnya. Hal ini disebabkan karena reaksi saponifikasi yang terjadi tidak sempurna. Jumlah minyak yang tersedia tidak cukup untuk menyabunkan atau mengikat KOH yang berlebih, sehingga jumlah alkali bebas pun makin besar. Tetapi menurut kandungan alkali inilah yang berperan menetralkan lapisan asam pada kulit. Dengan kata lain alkali pada sabun juga ikut memberikan efek pembersih pada kulit.

Selain pH dan alkali bebas, dilakukan uji saponin. Uji saponin dilakukan untuk mengetahui kemampuan daun pare sebagai antibakteri dan antifungsi sehingga sabun pencuci tangan ini diharapkan dapat membunuh kuman dan bakteri. Uji saponin yang pertama dilakukan dengan metode Kromatografi lapis tipis (KLT). KLT merupakan metode yang sering digunakan untuk memisahkan komponen-komponen senyawa dalam suatu simplisia. Pemisahan senyawa saponin dari ekstrak daun pare dalam penelitian ini menggunakan metode KLT dengan eluen kloroform: metanol (95:5). Hasil KLT yang diamati secara visual tidak terlihat bercak noda pada lempeng aluminium *silika gel Merck*. Pada pengamatan di bawah lampua UV 254 dan 365 terlihat beberapa bercak noda dengan nilai Rf yang berbeda. Lempeng kemudian disemprotkan dengan pereaksi LB dan dipanaskan pada suhu 110°C selama 10 menit untuk membuktikan bercak dari senyawa saponin. Hasil uji saponin pada ekstrak daun pare menunjukkan hasil positif. Senyawa diduga saponin nampak dengan adanya noda berwarna ungu setelah disemprot penampak bercak H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% dan diamati dibawah sinar UV365nm. Saponin merupakan metabolit sekunder yang bersifat non polar. Selain itu pada uji saponin menggunakan metode Spektrofotometri Uv-VIS juga menunjukkan kadar saponin sebanyak 0,17% b/v. Saponin terlihat sebagai bercak coklat atau ungu sesuai dengan hasil uji warna pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Uji Saponin pada Ekstrak Daun Pare

## KESIMPULAN DAN SARAN

Minyak jelantah dapat dimanfaatkan menjadi sabun cair pencuci tangan antibakteri dengan penambahan ekstrak daun pare. Daun pare mempunyai kemampuan antibakteri ditunjukkan dengan uji saponin metode KLT diperoleh hasil Positif yang ditandai dengan munculnya bercak berwarna ungu dan pada uji saponin metode Spektrofotometri Uv-VIS juga menunjukkan kadar saponin sebanyak 0,17% b/v.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi sabun pada telapak tangan dan perhitungan angka kuman yang terbentuk agar dapat dilihat perbandingan saat sebelum dan sesudah menggunakan sabun pencuci tangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. V. D. H. D. Ari Asnani, "Transfer Teknologi Produksi Natural Soap-Base untuk Kreasi Sabun Suvenir," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Indonesian Journal of Community Engagement*, vol. 4, pp. 129-140, 2019 .
- [2] Z. S. W. W. Zikra Azizah, "Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia* L.)," *Jurnal Farmasai Higea*, vol. 10, 2018.
- [3] S. A. R. A. Widya Pangestika, "Pembuatan Sabun Mandi Padat dengan Penambahan Ekstrak Daun *Avicennia marina*," *Jurnal Teknologi Agro Industri*, vol. 8, pp. 135-153, 2021.
- [4] B. S. B. M. A. W. F. Nina Arlofa, "Pembuatan Sabun Mandi Padat dari Minyak Jelantah," *Jurnal Chemtech*, vol. 7, 2021.
- [5] A. P. d. B. Irawan, "Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas menjadi Sabun Mandi," *Jurnal Metana*, vol. 14, pp. 55

- 59, 2018.

- [6] M. I. G. T. Chrystie Yudha Karlina, “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*,” *Jurnal Lentera Bio*, vol. 2, pp. 87-93, 2013.
- [7] S. P. M. S. S. N. W. W. S. A. R. Deny Romadhon Badaring, “Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L) terhadap pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*,” *Indonesia Journal of Fundamentals Sciences*, vol. 6, pp. 16-26, 2020.
- [8] H. V. P. Y. S. Aldo J Pananginan, “Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Jarak Tintir *Jatropha Multifidi* L.,” *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, vol. 3, pp. 148-158, 2020.