

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Jerawat dan Penyebabnya

Salah satu penyakit kulit yang banyak dialami oleh semua kalangan baik muda maupun tua yaitu jerawat atau *Acne vulgaris* dengan presentase sebesar 80% (Jain dkk., 2002). Jerawat dapat diakibatkan karena kelenjar minyak yang aktif dikelenjar sebacea sehingga menimbulkan produksi sebum yang berlebihan (Kumar dan Gupta, 2003). Jerawat terbatas pada folikel pilosebace yang terdapat dibagian kepala dan sebum tidak bisa keluar dan akan terkumpul pada folikel jika tersumbat sehingga dapat mengakibatkan pembengkakan dan menjadi komedo. Komedo adalah tahapan awal dalam pembentukan jerawat (Tranggono dan Latifah, 2007).

Penyebaran jerawat dapat terjadi di kelenjar pilosebace dan dapat terjadi meliputi wajah, dada, leher, punggung dan bahu. Faktor yang dapat menyebabkan jerawat seringkali karena terdapat riwayat keluarga yang merupakan penderita jerawat. Penggunaan *make up* yang mengandung banyak minyak akan memperberat wajah. Selain itu kortikosteroid sistemik, yodida dan atau dilantin pun dapat memperberat jerawat (Dwikarya, 2004).

Menurut Mitsui (1997), ada beberapa penyebab terjadinya jerawat yaitu:

1. Sekresi kelenjar sebacesus yang terlalu aktif
2. Hiperkeratosis pada infundibulum rambut
3. Efek dari bakteri

4. Faktor lain yaitu pola makan, diet, kerja yang berlebihan, stress dan faktor genetik.

Jerawat bisa diakibatkan *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* yang memiliki peranan dalam patogenesis jerawat. *P. acnes* memiliki peran dalam patogenesis jerawat yang dilakukan dengan cara memecah komponen sebum menjadi asam lemak bebas. Asam lemak sendiri adalah mediator pemicu terjadinya inflamasi (Jappe, 2003). *P. acnes* merupakan salah satu bakteri terbanyak yang terdapat pada kulit jormal yang mendominasi kelenjar pilosebaceus (McLaughlin dkk., 2019).

Mekanisme pertumbuhan jerawat pada bakteri *P. acnes* adalah *P. acnes* akan mengeluarkan beberapa produk samping yang berperan dalam pengembangan peradangan jerawat. Contoh produk yang dihasilkan pada bakteri ini adalah lipase. Lipase akan melepaskan asam lemak dan asam lemak bebas yang terbentuk akan masuk dalam lapisan kulit wajah sehingga mengakibatkan kemotaksis (respon karena terkena zat kimiawi). Selanjutnya, akan terjadi inflamasi yang akan meningkatkan produksi keratinosit. Produksi keratinosit dapat menyebabkan penyumbatan minyak. Penyumbatan ini akan menyebabkan terbentuknya komedo dan jika komedo dibiarkan akan menjadi jerawat (Prasad, 2016).

P. acnes merupakan bakteri yang memiliki bentuk batang dan bersifat Gram positif dan anaerob hingga *aerotolerant*, non-spora, katalase positif, mampu memfermentasikan glukosa dan sukrosa, bersifat nonmotil. Morfologi koloninya pada agar yaitu sirkuler (Breed dkk., 2001). Bentuk selnya dengan tepi *entire*, dan dengan warna putih sampai abu-abu, selain itu

P. acnes memiliki kemampuan untuk mereduksi nitrat menjadi nitrit (Breed dkk., 1957). *P. acnes* memiliki bentuk sel dengan bentuk batang (Breed dkk., 2001).

Menurut Skerman dkk. (1980), taksonomi dari *P. acnes* adalah :

Kerajaan: Bacteria
Filum : Actinobacteria
Kelas : Actinobacteridae
Bangsa : Actinomycetales
Suku : Propionibacteriaceae
Marga : *Propionibacterium*
Jenis : *Propionibacterium acnes*

S. aureus merupakan bakteri gram positif yang dengan bentuk bulat. Koloni tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameternya mencapai 4 mm dan memiliki tekstur yang rata, mengkilat dan pila pinggirannya rata (Ummami dkk., 2017). *S. aureus* membentuk koloni yang berwarna abu-abu sampai kuning emas tua dan membentuk pigmen lipokrom yang mengakibatkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk. Bakteri ini bersifat non-motil, nonspora, anaerob fakultatif, katalase positif dan oksidase negatif. *S. aureus* tumbuh pada suhu 6,5-46°C dan pada pH 4,2-9,3 (Dewi, 2013). *S. aureus* mampu memfermentasikan glukosa, sukrosa dan laktosa (Bergey dkk., 1957).

S. aureus tumbuh pada suhu optimum 37°C namun membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Pada berbagai derajat hemolisis dapat disebabkan oleh *S. aureus* dan kadang-kadang oleh spesies *Staphylococcus* lainnya (Jawetz dkk., 2007). *S. aureus* memiliki enzim nitrat reduktase sehingga mampu untuk mereduksi nitrat menjadi nitrit (L'hirondel,

2002). Menurut “Global Biodiversity Information Facility” (2017), *S. aureus* memiliki taksonomi sebagai berikut :

Kerajaan	: Bacteria
Divisi	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Bangsa	: Bacillales
Suku	: Staphylococcaceae
Marga	: <i>Staphylococcus</i>
Jenis	: <i>Staphylococcus aureus</i>

Jalur masuknya *Staphylococcus* ke tubuh dapat melalui berbagai cara yaitu dengan folikel rambut, tusukan jarum atau dapat masuk melalui saluran pernafasan. Enzim koagulase yang dibentuk dari *S. aureus* dapat mengkoagulasikan fibrin pada lesi dan dapat menyebabkan adanya dinding yang membatasi proses dalam saluran getah bening. Hal ini diperkuat dengan adanya penumpukan sel meradang dan lalu jaringan fibrosis (Jawetz dkk., 2007).

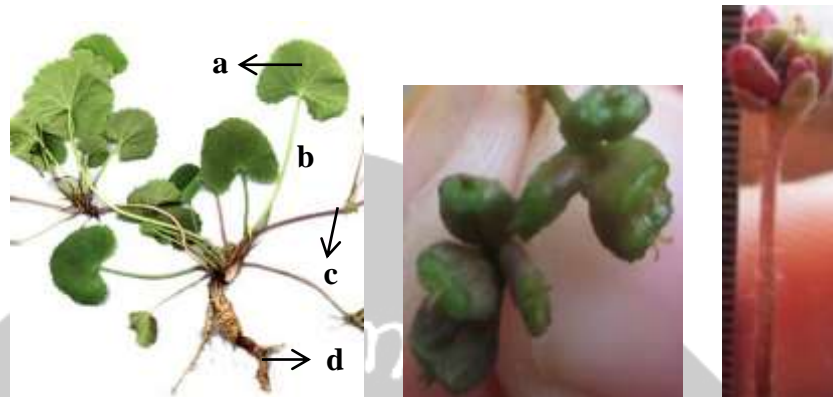
B. Taksonomi Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban)

Pegagan adalah salah satu tumbuhan liar yang memiliki kemungkinan yang baik untuk digunakan sebagai tanaman obat. Pegagan tidak menimbulkan efek samping untuk tubuh dan rendah toksisitas (Sutardi, 2016). Menurut Dasuki (1991), taksonomi pegagan adalah :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledone
Bangsa	: Umbellales
Suku	: Umbelliferae (Apiaceae)
Marga	: <i>Centella</i>
Jenis	: <i>Centella asiatica</i> (L.) Urban

Pegagan dapat tumbuh dengan baik dalam tanah yang cukup lembab namun terdapat sinar matahari yang cukup dan dapat tumbuh dengan optimum pada dataran yang medium dengan ketinggian sekitar 700 mdpl hingga 2.500 mdpl (Sutardi, 2016). Syarat tumbuh dari pegagan sendiri terkait dengan ketersediaan cahaya matahari yang dapat mempengaruhi morfologi dan kandungan bioaktif (Musyarofah, 2006). Pegagan dapat tumbuh dengan baik pada intensitas cahaya yang rendah dan mempunyai laju respirasi yang rendah (Sutardi, 2016).

Pada tiap ruas pegagan tumbuh akar dan daun dengan tangkai daun yang memiliki panjang 5 sampai 15 cm dan akar warna putih, rimpang yang pendek dan stolon yang merayap dengan panjang 10 hingga 80 cm (Steenis, 1997). Tinggi tanaman berkisar 5,39 hingga 13,3 cm, dengan jumlah daun 5 hingga 8,7 (Bermawie dkk., 2008). Bunga yang tumbuh berjumlah 3, yang ditengah berjenis duduk, yang disamping mempunyai tangkai pendek dengan mahkota bunga berwarna merah lembayung, daun pelindung 2, dengan panjang 3-4 mm, berbentuk bulat telur, panjang 1-1,5 mm, lebar sampai 0,75 mm. Buahnya berbentuk pipih lebar lebih kurang 7 mm dan tinggi lebih kurang 3 mm, bertekuk dua, jelas berusuk, berwarna kuning kecoklatan, berdinding agak tebal (Direktorat Obat Asli Indonesia, 2010). Menurut Rohmawati (2015), tanaman pegagan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman pegagan : a) daun, b) petiol, c) sulur, d) akar, e) buah, dan f) bunga.

Pegagan dapat ditemukan di daerah perkebunan, ladang, tepi jalan, pematang sawah, ataupun di ladang yang agak basah (Besung, 2009). Dengan 125.000 tanaman/ha, potensi produksi biomasa kering dapat mencapai $1,27 \pm 2,05$ t/ha (Januwati dkk., 2002).

C. Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Pegagan

Tanaman pegagan memiliki beberapa komponen senyawa aktif yang masuk dalam golongan centelloids, antara lain asiatikosida, madekasosida, sentelosida, brahminosida, tankunisida, sceffoleosida, brahmosida, dan asam madekasid. Senyawa metabolit yang masuk dalam golongan triterpenoid saponin seperti asam asiatika, asiatikosida, madekasosida, dan asam madekasida memiliki kegunaan untuk aktivitas terapi (Roy dkk., 2018).

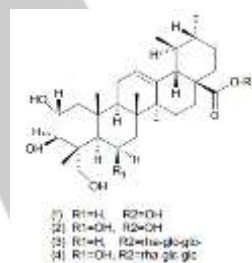
Asiatikosida yang dimiliki oleh tanaman pegagan dapat berupa glikosida. Glikosida biasanya banyak digunakan untuk pembuatan jamu. Asiatikosida, madekasia, madekasosida, dan asiatikosida adalah senyawa aktif yang masuk kedalam golongan triterpenoid, sedangkan stigmasterol dan sitosterol senyawa aktif yang masuk kedalam golongan steroid dan vallerin brahmosida masuk kedalam golongan saponin (Sutardi, 2016).

Menurut Harborne (1987), bahan aktif yang terdapat dalam pegagan yaitu :

a. Triterpenoid

Triterpenoid adalah senyawa yang penting yang terdapat dalam tanaman pegagan. Salah satu bagian dari triterpenoid adalah asiaticosida yang memiliki fungsi untuk menguatkan sel-sel kulit dan meningkatkan perbaikan kulit, menstimulasi sel darah dan sistem imun dan dapat berfungsi sebagai antibiotik alami. Bagian lainnya dari triterpenoid adalah brahmosida yang berfungsi untuk memperlancar aliran darah dan merupakan protein yang penting untuk sel otak.

Triterpenoid dapat berfungsi untuk merangsang pembentukan lemak dan protein yang penting untuk kesehatan kulit. Selain itu dapat mengubah alanin dan prolin menjadi kolagen yang berfungsi untuk merawat kulit. Fungsi lainnya yaitu mempercepat penyembuhan luka pasca-operasi, jerawat dan flek hitam pada kulit (Sutardi, 2016). Menurut Wijayakusuma (1994), struktur kimia triterpenoid pada herba pegagan yang bisa dilihat pada Gambar 2.

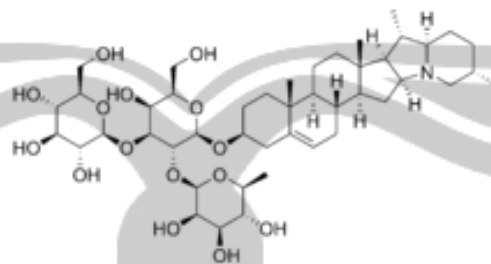


Gambar 2. Struktur kimia triterpenoid pada herba pegagan : (1) *asiatic acid*, (2) *madecassic acid*, (3) *asiaticoside*, dan (4) *madecassoside* (Sumber : Wijayakusuma, 1994).

b. Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif pada permukaan yang kuat yang dapat menimbulkan busa jika tidak dikocok dalam air dan pada tingkat konsentrasi yang rendah dapat mengakibatkan hemolisis sel darah merah. Saponin dapat berguna sebagai anti mikroba (Robinson, 1995). Saponin berguna pula untuk aktivasi makrofag yang akan meningkatkan fagositosis sekresi interleukin. Sekresi interleukin akan memacu sel α untuk memproduksi antibodi (Besung, 2009).

Bioaktif saponin dapat memacu produksi kolagen I yaitu protein yang memacu proses penyembuhan luka (Harborne, 1987). Madekokasosida yang terdapat herba pegagan dapat memacu produksi kolagen yang berfungsi untuk regenerasi sel-sel kulit, termasuk sel telur pada wanita dan sel sperma pada pria (Sutardi, 2016). Menurut Sutardi (2016), struktur kimia saponin bisa dilihat pada Gambar 3.

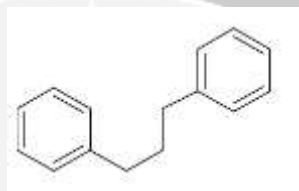


Gambar 3. Struktur kimia saponin (Sumber : Sutardi, 2016).

c. Flavonoid

Flavonoid dapat digunakan sebagai penyaring cahaya ultraviolet, melindungi sel dari radiasi ultraviolet B (280-320 nm) dan melindungi kerusakan jaringan daun. Golongan dari flavonoid adalah kaemferol,

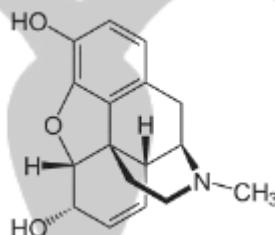
kuersetin, glikosida (3-glukosilkuersetin dan 3-glukosilkaemferol), flavonoif O-glikosida dan C-glikosida. Pada hasil positif flavonoid terbentuk warna merah-orange, terbentuknya warna ini disebabkan karena adanya reaksi antara flavonoid dengan magnesium dan asam klorida pekat (Hapsari dkk., 2017). Struktur kimia flavonoid dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur kimia flavonoid (Sumber : Sutardi, 2016).

d. Alkaloid

Alkaloid biasa digunakan sebagai obat, zat racun, detoksifikasi hasil metabolisme, pengatur pertumbuhan dan sebagai penyedia unsur nitrogen yang diperlukan oleh tumbuhan. Golongan dari alkaloid yaitu piridin, tropan, kinolin, isokinolin, indol, imidazol, purin, amin, dan steroid. Struktur kimia alkaloid dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur kimia alkaloid (Sumber : Sutardi, 2016).

e. Tanin

Tanin adalah senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai antioksidan, antidiare, antibakteri, dan astringen. Tanin merupakan

komponen zat organik yang kompleks yang terdiri dari senyawa fenolik yang sulit mengkristal dan sulit dipisahkan. Tanin dapat mengendapkan protein dari larutan dan bersenyawa dengan protein tersebut (Malangni dkk., 2012).

Tanin dapat dibagi menjadi dua kelompok pada tanaman, yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis (Malangni dkk., 2012). Tanin terhidrolisis adalah tanin yang punya struktur poliester yang mudah dihidrolisiskan oleh enzim atau asam dan hasil dari hidrolisisnya yaitu asam polifenolat dan gula sederhana dan banyak terdapat pada bahan non-pangan, sedangkan tanin terhidrolisis banyak terdapat pada buah-buahan, tanaman pangan dan biji-bijian (Makkar, 1993).

Tanin sendiri mempunyai peranan biologis yang kompleks seperti mengendapkan protein dan pengkhelat logam. Selain itu, tanin dapat berfungsi menjadi antioksidan biologis (Malangni dkk., 2012). Struktur tanin dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur kimia tanin (Sumber : Malangni dkk., 2012).

Triterpenoid saponin adalah bahan aktif untuk meningkatkan fagositosis dan sekresi dari interleukin, dan untuk meningkatkan aktivasi dari makrofag. Senyawa aktif asiaticosida berfungsi sebagai antibakteri dan

berperan dalam regenerasi jaringan kulit (Gusti, 2009). Menurut Kristina dkk. (2009), kadar kandungan fitokimia pegagan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar kandungan fitokimia tanaman pegagan (Kristina dkk., 2009).

Nomor	Senyawa	Kadar
1	Alkaloid	3+
2	Saponin	4+
3	Tanin	4+
4	Fenolik	2+
5	Flavonoid	3+
6	Steroid	-
7	Triterpenoid	4+
8	Glikosida	4+
9	Asiatikosida (%)	0.99

Keterangan :

- merupakan negatif
- + merupakan positif

Senyawa dalam tumbuhan pegagan yang mempunyai daya hambat pada bakteri yaitu flavonoid, tanin, dan saponin (Oryza, 2010). Flavonoid adalah senyawa golongan fenolik yang dapat berfungsi untuk antibakteri. Mekanismenya dilakukan dengan cara mengganggu konsistensi membran dan dinding sel karena adanya senyawa kompleks yang terbentuk dalam protein ekstraseluler. Senyawa flavonoid juga bersifat desinfektan dan bekerja secara bakteriostatik yang akan mendenaturasikan protein dan dapat mengakibatkan aktivasi metabolisme sel bakteri akan berhenti. Senyawa flavonoid bekerja pula dalam pengambatan enzim topoisomerase II yang akan merusak struktur DNA bakteri dan mengakibatkan kematian (Yudistira, 2013).

Senyawa tanin yang terkandung dalam tanaman pegagan dapat merusak membran sel bakteri, mengerutkan dinding sel. Pengkerutan ini akan mengganggu permeabilitas dari sel bakteri. Sehingga, bakteri akan mengalami kematian (Ajizah, 2004).

D. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan metode yang dilakukan dengan mengontakkan padatan dengan pelarutnya sehingga akan diperoleh larutan yang diinginkan kemudian dipisahkan dari padatan sisanya (Moeksin dan Ronald, 2009). Ekstraksi berguna untuk pemisahan secara cepat dan bersih, baik untuk zat organik maupun anorganik, dan untuk analisis makro maupun mikro (Pudjaatmaka, 1989). Metode yang biasanya digunakan yaitu maserasi.

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan penggojogan yang dilakukan pada suhu ruang antara ekstrak dengan pelarut. Prinsip metode maserasi dalam proses ekstraksi yaitu adanya keseimbangan dalam pencapaian konsentrasi. Salah satu metode yang dilakukan dengan penggojogan secara menerus adalah maserasi kinetik. Metode lain yang biasanya dilakukan dalam proses ekstraksi adalah remaserasi. Remaserasi merupakan tahapan yang dilakukan setelah dilakukan penyaringan untuk maserat pertama kali yang dihasilkan dan ditambahkan kembali dengan pelarut (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Perendaman merupakan salah satu proses maserasi, biasanya dengan menggunakan berbagai perbandingan antara simplisia dengan pelarut. Sebagai contoh, 2 kg bahan direndam dalam 20 L etanol (Saifudin, 2014).

E. Pelarut

Pelarut organik yang biasanya digunakan dalam proses produksi ekstrak dari akar, biji, batang, daun, dan lainnya yaitu etanol, isopropanol,

heksan, air, petroleum eter, toluene, heksan, benzen dan aseton (Saputera, 2008).

Kualitas ekstrak yang akan didapatkan tergantung pada pelarut yang digunakan. Pelarut yang bersifat selektif dapat menghasilkan ekstrak yang hanya mengandung senyawa yang diinginkan (Tilaar dan Bernard, 2014). Menurut Tilaar dan Bernard (2014), jenis pelarut yang tersedia meliputi :

- a. Hidrokarbon alifatik, yaitu heksana, sikloheksana. Untuk menyari senyawa lipofilik, dapat digunakan sebagian pre ekstraksi sebelum penyarian menggunakan pelarut polar.
- b. Hidrokarbon aromatik, yaitu toluen dan benzena. Sifatnya yaitu mudah terbakar, eksplosif dan mudah diabsorpsi mekemudiani kulit. Pelarut ini sudah jarang digunakan.
- c. Alkohol, yaitu metanol, etanol, propanol, dan butanol. Jenis pelarut ini banyak digunakan oleh industri, terutama etanol.
- d. Keton, yaitu aseton dan metiletiketone. Jenis pelarut ini tidak banyak digunakan dalam industri.
- e. Asam karboksilat, yaitu asam sitrat. Jenis pelarut ini sudah jarang digunakan.
- f. Ester, yaitu etil asetat. Jenis pelarut ini juga sudah jarang digunakan.
- g. Eter, yaitu dietileter, dan yang digunakan adalah yang tidak mengandung peroksida.
- h. Air, syarat pemakaian jenis pelarut ini yaitu harus jernih, tidak berwarna, tidak berasa, bebas kuman patogen dan senyawa yang berbahaya bagi

kesehatan, tidak terkemudian banyak mengandung besi, mangan dan senyawa organik.

- i. Minyak, jenis pelarut ini sudah jarang digunakan. Jenis pelarut yang biasanya digunakan untuk mendapatkan metabolit sekunder yang belum diketahui tujuan skrining dan strukturnya yaitu etanol 70%, metanol dan etanol 96%. Hal ini dikarenakan pada pelarut ini terdapat daya ekstraksi yang luas sehingga dalam tiga kali maserasi semua metabolit sekunder yang ada dapat tersari dengan baik (Saifudin, 2014).

Menurut Tilaar dan Bernard (2014), faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan pelarut yaitu :

- a. Selektivitas
- b. Keamanan
- c. Ekonomis
- d. Kemudahan dalam engerjaan
- e. Ramah lingkungan
- f. Kualitas pelarut harus memenuhi persyaratan kefarmasian (Spesifikasi *pharmaceutical grade*)

Prinsip yang digunakan dalam memilih pelarut ekstraksi umumnya adalah *like dissolves like*, yaitu senyawa yang bersifat nonpolar akan larut dalam pelarut yang bersifat nonpolar pula sedangkan senyawa yang bersifat polar akan larut pada pelarut yang bersifat polar pula (Sarker dkk., 2006). Ekstraksi banyaknya dilakukan dengan pelarut etanol. Pelarut etanol digunakan atas pertimbangan kemampuannya yang baik melarutkan mayoritas molekul aktif. Walaupun konsorsium obat herbal di dunia juga memperkenankan

beberapa pelarut organik lain seperti metanol, aseton atau etil asetat. Namun etanol merupakan pelarut organik yang direkomendasikan untuk mengekstraksi obat herbal sebelum diproduksi dalam bentuk farmasetis modern (Saifudin, 2014).

F. Antibakteri dan Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

Zat yang mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan suatu mikroorganisme atau bakteri dengan mengganggu metabolisme bakteri disebut antibakteri. Mekanisme kerjanya yaitu dengan menghambat sintesis dinding sel, menghambat kerja enzim, menghambat sintesis asam nukleat dan protein, dan menghambat ketahanan permeabilitas dinding sel (Dwidjoseputro, 1980). Dalam antibakteri, dibagi menjadi empat cara berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu :

a. Penghambatan sintesis dinding sel

Polisakarida dan campuran rantai polipeptida yang tinggi terdapat dalam peptidoglikan yang ada pada dinding sel bakteri. Polisakarida berisi gula amino N-acetylglucosamine dan asam acetylmuramic (asam yang hanya ditemukan pada bakteri) (Jawetz dkk., 2007). Dinding sel bakteri ini berfungsi untuk menjaga bentuk dan melindungi sel dari adanya tekanan osmotik yang terdapat didalam dan diluar sel (Talaro, 2008).

Sintesis peptidoglikan akan terus terjadi pada sel bakteri yang masih aktif dan akan menempatkannya pada posisi yang tepat. Adanya reaksi antara antibakteri dengan satu maupun banyak enzim digunakan dalam

proses sintesis. Hal ini akan mengakibatkan terbentuknya dinding sel yang rentan sehingga dapat terjadi pecahan osmotik (Talaro, 2008).

b. Penghambatan terhadap fungsi membran sel

Sitoplasma pada semua sel yang hidup dibatasi oleh membran sitoplasma yang berfungsi sebagai *barrier* permeabilitas selektif dan mempunyai fungsi transport selektif dan mengontrol komposisi internal sel. Apabila fungsi integritas dari membran sitoplasma dirusak akan mengakibatkan makromolekul dan ion keluar dari sel dan sel menjadi rusak atau mengalami kematian (Jawetz dkk., 2007). Antibakteri akan berikatan dengan membran fosfolipid yang mengakibatkan pecahnya protein dan basa nitrogen sehingga membran bakteri yang pecah akan mengakibatkan kematian (Talaro, 2008).

c. Penghambatan terhadap sintesis protein (penghambatan terhadap translasi dan transkripsi materi genetik)

Kebanyakan obat yang bereaksi dengan ribosom RNA menghambat translasi atau sintesis protein. Mekanismenya yaitu dengan menghalangi terikatnya RNA pada tempat spesifik ribosom selama pemanjangan rantai peptida berlangsung (Pelczar dkk., 1986).

Ribosom eukariotik bervariasi dalam ukuran dan struktur dari prokariotik, hal inilah yang mengakibatkan aksi yang selektif terhadap bakteri. Bakteri memiliki 70S ribosom dengan subunit masing-masing tipe ribosom, komposisi kimia dan spesifikasi fungsinya berbeda. Perbedaan inilah yang dapat menyebabkan antibakteri dapat menghambat sintesis

protein dalam ribosom bakteri tanpa adanya pengaruh pada ribosom mamalia (Talaro, 2008).

d. Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat

Antibakteri dapat menginterferensi sintesis asam nukleat dengan cara menghambat sintesis nukleotida, menghambat replikasi, atau menghentikan transkripsi. Obat yang berikatan sangat kuat pada enzim DNA Dependent RNA Polimerase sehingga akan menghambat sintesis RNA bakteri. Jika terjadi resistensi, disebabkan adanya perubahan RNA polymerase karena mutasi kromosom yang sering terjadi (Talaro, 2008; Jawetz dkk., 2007).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur aktivitas antibakteri suatu senyawa adalah metode difusi. Metode ini dibagi menjadi 3 metode dan yang sering digunakan adalah metode cakram dan metode sumuran. Metode cakram adalah metode yang sering dipakai untuk antibakteri. Metode ini menggunakan kertas saring untuk menampung zat antibakteri. Kertas saring diletakan pada medium yang sudah diinokulasi dengan bakteri dan diinkubasi 18-24 jam kemudian diamati (Pelczar, 1988).

Metode sumuran sendiri adalah metode yang dilakukan dengan cara membuat lubang yang akan diisi dengan zat antibakteri. Medium yang telah diberikan lubang kemudian diinkubasi selama 24 jam. Hasil kemudian dapat diamati dengan melihat zona bening yang terdapat pada sekeliling lubang (Bonang, 1992).

Menurut Wattimena dkk. (1981), faktor yang dapat mempengaruhi metode difusi ini yaitu :

1. Pradifusi, perbedaan waktu pradifusi dapat mempengaruhi jarak difusi dari zat uji.
2. Ketebalan medium agar, perbedaan ketebalan medium mempengaruhi difusi dari zat uji ke dalam agar sehingga mempengaruhi diameter hambatan. Semakin tebal medium, maka semakin kecil diameter hambatan yang terjadi.
3. Kerapatan inokulum, ukuran dari inokulum dapat mempengaruhi lebar zona hambatan. Zona hambatan yang dihasilkan lebih besar jika inokulum sedikit dan sebaliknya.
4. Kandungan medium, adanya perubahan kandungan medium akan mengubah sifat dari medium mengakibatkan jarak penyebaran larutan uji berubah.
5. Temperatur inkubasi, temperatur terbaik agar bakteri dapat tumbuh dengan baik adalah 37°C.
6. Pengaruh pH, perbedaan pH medium yang dipakai akan mengakibatkan adanya perbedaan pada jumlah zat uji yang berdifusi.
7. Waktu inkubasi, waktu ini disesuaikan dengan pertumbuhan bakteri karena luas zona hambatan ditentukan pada beberapa jam pertama. Setelah diinokulasikan ke dalam medium agar, maka zona hambatan diamati dengan segera.

Menurut Hapsari (2015), kriteria kekuatan daya antibakteri adalah sebagai berikut:

- a. Lemah, apabila diameter zona hambatan 5 mm atau kurang
- b. Sedang, apabila zona hambatan 5-10 mm
- c. Kuat, apabila zona hambatan 10-20 mm

- d. Sangat kuat, apabila zona hambat 20 mm atau lebih

G. Sabun Cair

Salah satu sediaan kosmetik yang dapat membersihkan wajah dari kotoran adalah sabun cair. Sabun cair adalah larutan yang dibuat dengan mereaksikan kalium maupun natrium dengan asam lemak yang berasal dari lemak hewani atau minyak nabati. Semakin beragamnya kebutuhan maupun selera konsumen, produk sabun pun kini sangat bervariasi, seperti sabun *opaque*, sabun cair, dan sabun transparan. Sabun cair penggunaannya lebih efisien, tidak mudah terkontaminasi, mudah dibawa dan disimpan. Hal inilah yang menyebabkan mengapa sabun cair lebih banyak dilirik masyarakat daripada sabun padat (SNI, 1996).

Bahan sintetik didalam sabun wajah cair yang berbahaya bagi kulit yaitu *dietahnomamine*, *sodium lauryl sulfate* dan triklosan. Triklosan yang berpotensi mengakibatkan adanya perubahan fungsi dari tiroid apabila terakumulasi didalam lemak tubuh (Nurama, 2014). Sabun wajah sendiri berfungsi mengurangi jerawat dengan menyamakan kelembaban, pengontrolan produksi minyak, membersihkan debu, bakteri, dan juga minyak yang seringkali menyumbat pori-pori kulit yang mengakibatkan wajah lebih terlihat kusam (Kuver dan Palshikar, 2014).

Sabun wajah antijerawat dapat digunakan untuk membersihkan wajah karena menurunkan tekanan minyak dan air pada wajah yang aktif dipermukaan kulit, sehingga diperlukan mencuci muka. Mencuci muka sendiri bertujuan untuk membersihkan kulit dari kotoran yang menempel, seperti

keringat, lemak berlebih dan bakteri tanpa membuat kulit iritasi dan kering (Solomon dan Alan, 1996).

Menurut Badan Standardisasi Nasional (1996), sabun wajah cair hendaknya memenuhi standar mutu yang bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar kualitas pembersih muka

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Penampakan		Baik
2	pH		4,5-7,8
3	Viskositas	Cps	3.000-50.000

Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 1996

Selain standar mutu dengan SNI, terdapat pula beberapa standar yang harus dipenuhi dalam sediaan sabun wajah cair yang bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar kualitas pembersih muka

No.	Kriteria	Satuan	Persyaratan	Keterangan
1	Homogenitas		Homogen	Erawati dkk. (2016).
2	Tinggi Busa	cm	1,3-22	Harry (1973)

Karakteristik busa sabun cair sendiri dipengaruhi dengan beberapa faktor, seperti adanya bahan yang menstabilkan busa, surfaktan, dan bahan penyusun sabun cair lain (Amin, 2006).

Formulasi yang biasanya digunakan dalam pembuatan sabun, yaitu :

a. *Sodium Lauryl Ether Sulfate* (SLES)

Bahan ini berjenis anionic yang biasanya dipakai dalam produk perawatan diri. Bahan ini biasanya digunakan didalam produk kosmetik yang mempunyai bentuk gel, dapat mengental apabila ditambahkan dengan garam, memiliki kelarutan yang cukup baik dalam air. Selain itu fungsinya dapat membentuk busa pula untuk proses pembersihan. Bahan

ini memiliki resiko iritasinya lebih rendah dibandingkan dengan bahan Sodium Lauril Sulfat (SLS) (Spiess, 1996).

b. Gliserin

Bahan ini biasanya digunakan sebagai pelembab atau humektan yang dapat mengikat air dari udara dan melembabkan kulit (Saputra, 2012). Bahan ini memiliki bentuk cairan kental, tidak berwarna, tidak berbau, dan memiliki rasa manis (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979). Gliserin banyak digunakan dalam produk kosmetik karena dapat digunakan sebagai humektan dengan konsentrasi kurang dari 30% (Roussel dkk., 2012).

c. *Adeps lanae*

Adeps lanae disebut juga sebagai lanolin, adalah lemak bulu domba. Bahan ini banyak digunakan dalam produk kosmetik dan pelumas, biasanya bersifat hipoalergik dan diserap oleh kulit serta dapat memfasilitasi bahan aktif obat yang dibawa (Yanhendri dan Satya, 2012). Bahan ini berwarna kuning muda atau kuning pucat, lekat, agak tembus cahaya, baunya lemah dan khas, praktis tidak larut dalam air namun agak sukar larut dalam etanol (95%), mudah larut dalam kloroform dan eter (Rowe dkk., 2009).

H. Hipotesis

1. Ekstrak pegagan memiliki kandungan flavonoid, tanin dan triterpenoid.

2. Karakteristik sabun wajah cair dengan penambahan ekstrak pegagan yaitu memiliki stabilitas sediaan sabun wajah bersifat homogen, dan memiliki nilai pH antara 4,5-7,8.
3. Sediaan sabun wajah cair ekstrak pegagan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *P. acnes*.

