

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Matoa (*Pometia pinnata*)



Gambar 1 Pohon dan Buah Matoa
(Taufik, 2011)

Jacobs (1962) mendeskripsikan matoa sebagai tumbuhan berumah satu; pohon berukuran sedang sampai besar, memiliki dinding penunjang, getah merah. Daun majemuk menyirip genap (*paripinnate*), tersusun spiral, anak daun paling bawah pada sumbu daun menyerupai daun penumpu dan sering tereduksi; tangkai daun *pulvinate*; daun muda berwarna krem dan sangat mencolok; daun pada pangkal perbungaan sering tereduksi menjadi stipula semu. Anak daun berhadapan sampai berseling, pasangan bawah selalu lebih kecil; setiap pertulangan anak daun berakhir atau bermuara pada setiap ujung anak daun atau ujung dari tiap gigi anak daun (*hydathoda*) dan setiap pertulangan antara menekuk atau melengkung ke arah bagian atas

tetapi tidak mencapai tepi anak daun; anak daun menjarum sampai bergigi mencolok; terdapat kelenjar minyak pada bagian permukaan bawah pangkal daun. Tangkai anak daun melebar dan rapat, bagian atas memiliki dua alur lateral atau lekukan tipis.

Matoa tersebar secara luas pada sebaran alaminya di Indonesia. Khususnya di Papua, pohon matoa tumbuh dan tersebar hampir di setiap daerah, antara lain: dataran Seko (Jayapura); Wondoswaar-pulau Weoswar, Anjai Kebar, Warmare, Armina-Bintuni, Ransiki, Pami-Nuni (Manokwari); Samabusa-Nabire, dan pulau Yapen (Karyaatmaja dan Suripatty, 1997). Matoa tumbuh berkelompok padatempat-tempat tertentu di dalam hutan. Menurut Feber (1954) dalam Dinas Kehutanan Daerah Tingkat I Irian Jaya (1976) bahwa *Pometia pinnata* Forst. umumnya tumbuh secara alami pada tanah-tanah datar bertekstur liat sehingga pada waktu hujan agak tergenang air. Pada musim berbuah pohon ini dapat menghasilkan jumlah buah yang cukup banyak dan jika dimakan buahnya teras manis sehingga sering disebut sebagai pohon matoa buah. Selain itu, batangnya pun dapat digunakan sebagai bahan bangunan.

Analisis terhadap komponen dalam kulit buah matoa menunjukkan adanya tanin, saponin dan alkaloid (Faustina, dkk., 2014). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim *reverse* transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Nuria dkk., 2009). Tannin memiliki aktifitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba juga

menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada pada lapisan dalam sel (Cowan, 1994). Menurut Sari dan Sari (2011), tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati. Selain itu, kompleksasi dari ion besi dengan tanin dapat menjelaskan toksisitas tanin. Mikroorganisme yang tumbuh di bawah kondisi aerobik membutuhkan zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari prekursor ribonukleotida DNA. Hal ini disebabkan oleh kapasitas pengikat besi yang kuat oleh tanin (Akiyama dkk, 2001).

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Nuria dkk., 2009). Menurut Cavalieri dkk.,(2005), senyawa ini berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilan itu. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida.

Aktivitas antimikroba dari ekstrak kulit buah matoa diuji dengan gram positif (*Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus*) dan gram negatif (*Escherichia coli*). Dua metode yang digunakan: difusi disk dan metode kaldu dilusi. Dari pengukuran metode difusi cakram zona inhibisi pembentukan

zona hambatan menunjukkan bahwa ekstrak ini mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Semakin besar zona penghambatan, semakin tinggi sensitivitas mikroorganisme terhadap ekstrak. Metode kaldu dilusi diobservasi dengan jumlah mikroorganisme yang muncul setelah dikultur dengan penambahan ekstrak. Jumlah mikroorganisme dapat diketahui melalui absorbansinya. Kultur yang digunakan dalam metode kaldu pengenceran distandarisasi sesuai dengan 0,5 McFarland standar. Hasil kultur memiliki kekeruhan sama dengan 0,5 McFarland standar harus memiliki absorbansi antara 0,08-0,13 pada panjang gelombang 625. Sebuah kultur dalam kisaran ini harus memiliki konsentrasi sekitar 10⁸CFU/ml. (Faustina, dkk., 2014)

2. *Handsanitizer*

Salah satu cara yang dapat dilakukan sebagai pencegahan adalah menjaga kebersihan tangan sebelum makan dan minum dengan menggunakan gel antiseptik tangan sebagai alternatif praktis menggantikan sabun dan air untuk mencuci tangan. Pemakaian antiseptik tangan dalam bentuk sediaan gel di kalangan masyarakat menengah ke atas sudah menjadi gaya hidup. Beberapa sediaan *hand sanitizer* dapat dijumpai di pasaran dan biasanya banyak mengandung alkohol. Cara pemakaiannya dengan ditetaskan pada telapak tangan, kemudian diratakan pada permukaan tangan (Sari & Isadiartuti, 2006). Memiliki berbagai macam zat yang terkandung. Secara umum *hand sanitizer* mengandung: alkohol 60-95%, *benzalkonium chloride*, *benzethonium chloride*, *chlorhexidine*, *gluconate*, *chloroxyleneol*, *clofucarang*, *hexachlorophene*, *hexylresocarcinol*, *iodine* (Benjamin, 2010).

Bahan antiseptik yang digunakan dalam formula sediaan *hand sanitizer* adalah dari golongan alkohol (*etanol, propanol, isopropanol*) dengan konsentrasi \pm 50% sampai 70% dan jenis disinfektan yang lain seperti : *klorheksidin*, triklosan alkohol sebagai disinfektan mempunyai aktivitas bakterisidal, bekerja terhadap berbagai jenis bakteri, tetapi tidak terhadap virus dan jamur. Disamping itu alkohol mudah terbakar dan pada pemakaian berulang menyebabkan kekeringan dan iritasi pada kulit (Sari & Isadiartuti, 2006).

3. Ekstraksi

Ekstraksi adalah hasil dari sediaan sari pekat tumbuh-tumbuhan dengan cara ekstraksi yakni dengan penarikan zat pokok yang digunakan dari bahan mentah dengan menggunakan pelarut. Dalam menentukan metode ekstraksi diperlukan beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan, diantaranya sifat dari bahan yang akan diekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna (Ansel, 2008). Dalam proses ekstraksi suatu bahan tanaman, banyak faktor yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa hasil ekstraksi diantaranya : jenis pelarut, konsentrasi pelarut, metode ekstraksi dan suhu yang digunakan untuk ekstraksi (Senja, 2014).

Ada beberapa metode yang sering digunakan dalam ekstraksi diantaranya: Maserasi, infusa, digesti, dekoksi, perkolasi, soxhlet, ekstraksi aqueous alkoholik yang difermentasi, ekstraksi Counter-current, sonikasi

(ekstraksi ultrasound), supercritical fluid extraction, dan lain sebagainya (Hastari, 2012). Menurut Dirjen POM (2000), terdapat beberapa metode ekstraksi :

a. Cara dingin

- 1) Maserasi, adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruang (kamar).
- 2) Perkolasi, adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruang.

b. Cara panas

- 1) Refluks, adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.
- 2) Sokletasi, adalah ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.
- 3) Digesti, adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C.

- 4) Infus, adalah ekstraksi ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).
- 5) Dekok, adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air.

Salah satu metode dasar dari ekstraksi adalah maserasi. Maserasi berasal dari bahasa latin *macerare* yang artinya "merendam". Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk serbuk simplisia kedalam cairan ekstraksi. Simplisia yang akan diekstraksi ditempatkan pada wadah atau bejana yang bermulut lebar bersamaan dengan larutan ekstraksi. Bejana ditutup rapat kemudian diaduk berulang kali sehingga memungkinkan pelarut masuk ke seluruh permukaan simplisia (Ansel, 2008).

4. Flora Normal Tangan

Penemuan mikroskop telah membuka tabir terdapatnya kontak manusia dengan mikroorganisme-mikroorganisme yang tidak kasat mata. Mikroorganisme tersebut saat ini digolongkan dalam kerajaan Protista yang meliputi eukaryota, prokaryota, virus, viroid dan prion (Johnson, 1994) Mikroorganisme tersebut terdapat di mana-mana, baik itu di udara, air, benda-benda yang ada di sekitar bahkan pada tubuh tiap orang. Tubuh manusia secara terus menerus terpapar berbagai mikroorganisme. Sebagian besar merupakan bakteri, namun ada juga jamur dan mikroorganisme lain. Pada keadaan normal dan sehat, organisme tersebut tidak baerbahaya bahkan dapat bermanfaat. Mikroorganisme tersebut

dikenal sebagai flora normal atau komensal. Terdapatnya mikroorganisme tersebut dibuktikan dengan adanya berbagai penelitian. Bahkan penelitian yang dilakukan oleh Gal, dkk. (2004). membuktikan bahwa sabun yang digunakan untuk mencuci tangan dapat terkontaminasi oleh bakteri, padahal penggunaan sabun dimaksudkan untuk mengurangi jumlah bakteri yang ada di tangan atau tubuh kita (Rachmawati & Triyana, 2008).

Flora normal adalah mikroorganisme yang menempati suatu daerah tanpa menimbulkan penyakit pada inang yang ditempati. Tempat paling umum dijumpai flora normal adalah tempat yang terpapar dengan dunia luar yaitu kulit, mata, mulut, saluran pernafasan atas, saluran pencernaan dan saluran urogenital. Kulit normal biasanya ditempati bakteri sekitar 10^2 – 10^6 CFU/cm² (Rachmawati & Triyana, 2008). Flora normal yang menempati kulit terdiri dari dua jenis yaitu flora normal atau mikroorganisme sementara (*transient microorganism*) dan mikroorganisme tetap (*residentmicroorganism*). Flora transien terdiri atas mikroorganisme non patogen atau potensial patogen yang tinggal di kulit atau mukosa selama kurun waktu tertentu (jam, hari atau minggu), berasal dari lingkungan yang terkontaminasi atau pasien. Flora ini pada umumnya tidak menimbulkan penyakit (mempunyai patogenisitas lebih rendah) dan jumlahnya lebih sedikit dibandingkan flora tetap. Pada kondisi terjadi perubahan keseimbangan, flora transien dapat menimbulkan penyakit (Jawetz, 2005). Biasanya mikroorganisme ini dapat ditemukan di telapak tangan, ujung jari dan di bawah kuku. Kuman patogen yang mungkin

dijumpai di kulit sebagai mikroorganisme transien adalah *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Clostridium perfringens*, *Giardia lamblia*, virus Norwalk dan virus hepatitis A (Rachmawati & Triyana, 2008).

5. Angka Kuman

a. Metode Pemeriksaan Angka Kuman

Pengukuran mikroorganisme dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran mikroorganisme secara langsung dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

1) Metode *Total Count*

Pada metode ini sampel ditaruh di suatu ruang hitung (seperti hemasitometer) dan jumlah sel dapat ditentukan secara langsung dengan bantuan mikroskop (Hadioetomo, 1993).

Jika setetes kultur dimasukkan kedalam wadah (misalnya hemasitometer) yang diketahui volumenya, maka jumlah sel yang dapat dihitung. Akan tetapi cara tersebut memiliki keterbatasan, yaitu tidak dapat membedakan sel hidup atau mati dan tidak dapat digunakan pada jumlah sel yang sangat sedikit (kurang dari 10^2 sel/ml) (Purwoko, 2007).

Kelemahan lainnya ialah sulitnya menghitung sel yang berukuran sangat kecil seperti bakteri karena kekebalan hemositometer tidak

memungkinkan digunakannya lensa objektif celup minyak. Hal ini dibatasi dengan cara mencernai sel sehingga menjadi lebih mudah dilihat. Kelemahan lain lagi ialah kadang-kadang cenderung bergerombol sehingga sukar membedakan sel-sel individu. Cara mengatasinya ialah mencerai-beraikan gerombolan sehingga tersebut dengan menambahkan bahan anti gumpalan seperti *dinatrium etilnadiamina tetra aetat* dan *tween-80* sebanyak 0,1%. Keuntungan metode ini ialah pelaksanaannya cepat dan tidak memerlukan banyak peralatan (Hadioetomo, 1993).

2) Metode Elektronik Counter

Pada pengukuran ini, suspensi mikroorganisme dialirkan melalui lubang kecil (orifice) dengan bantuan aliran listrik. Elektroda yang ditempatkan pada dua sisi orifice mengukur tekanan listrik (ditandi dengan naiknya tekanan) pada saat bakteri melalui orifice. Pada saat inilah sel terhitung. Keuntungan metode ini adalah hasil bisa diperoleh dengan lebih cepat dan lebih akurat, serta dapat menghitung sel dengan ukuran besar. Kerugiannya metode ini tidak bisa digunakan untuk menghitung bakteri karena adanya gangguan derbit, filamen, dan sebagainya, serta tidak dapat membedakan antara sel hidup dan sel mati (Pratiwi, 2008).

3) Metode Plating Techique

Metode ini merupakan metode perhitungan jumlah sel tampak (visible) dan di dasarkan pada asumsi bahwa bakteri hidup akan tumbuh, membelah dan memproduksi satu koloni tunggal. Satuan perhitungan yang dipakai adalah CFU (*Colony Forming Unit*) dengan cara membuat seri pengenceran sampel dan menumbuhkan sampel pada media padat. Pengukuran dilakukan pada plat dengan jumlah koloni berkisar 25-250 atau 30-300. Keuntungan metode ini adalah sederhana, mudah dan sensitif karena menggunakan *colony counter* sebagai alat hitung dapat digunakan untuk menghitung mikroorganisme pada sampel makanan, air ataupun tanah. Kerugiannya adalah harus digunakan media yang sesuai dan perhitungannya yang kurang akurat karena satu koloni tidak selalu berasal dari satu individu sel (Pratiwi, 2008).

4) Metode *Turbidimetrik*

Bila kita harus memeriksa kosentrasi sel jumlah besar biakan, maka metode cawan bukanlah pilihan yang baik karena tidak hanya memakan waktu tetapi juga memerlukan media dan pecah-belah dalam jumlah besar. Untuk kasus demikian tersedia metode yang lebih cepat dan praktis, yaitu pengukuran kekeruhan biakan dengan fotokilometer (Hadioetomo, 1993).

Secara rutin jumlah sel bakteri dapat dihitung dengan cara menghitung kekeruhan (turbiditas) kultur. Semakin keruh suatu kultur, semakin banyak jumlah sel. Prinsip dasar metode turbidimeter adalah jika cahaya mengenai sel, maka sebagian cahaya diserap dan sebagian cahaya diteruskan. Jumlah cahaya yang diserap proporsional (sebanding lurus dengan jumlah sel bakteri).Atapun jumlah cahaya yang diteruskan berbanding terbalik dengan jumlah sel bakteri.Semakin banyak jumlah sel, semakin sedikit cahaya yang diteruskan.Metode ini memiliki kelemahan tidak dapat membedakan antara sel mati dan sel hidup (Purwoko, 2007).

5) Metode filtrasi membran

Pada metode ini sampel dialirkan pada suatu sistem filter membran dengan bantuan *vaccum*. Bakteri yang terperangkap selanjutnya ditumbuhkan pada media yang sesuai dan jumlah koloni dihitung.Keuntungan metode ini adalah dapat menghitung sel hidup dan sistem perhitungannya langsung, sedangkan kerugiannya adalah tidak ekonomis (Pratiwi, 2008).

6) Metode Berat Kering

Cara yang paling cepat mengukur jumlah sel adalah metode berat kering. Metode tersebut relatif mudah dilakukan, yaitu kultur disaring atau disentrifugasi, kemudian bagian yang

disaring atau yang mengendap hasil sentrifugasi dikeringkan. Pada metode ini juga tidak dapat membedakan sel yang hidup dan mati. Akan tetapi keterbatasan itu tidak mengurangi manfaat metode tersebut dalam hal mengukur efisiensi fermentasi, karena pertumbuhan diukur dengan satuan berat, sehingga dapat diperhitungkan dengan parameter konsumsi substrat dan produksi senyawa yang diinginkan (Purwoko, 2007).

Metode pengukuran pertumbuhan mikroorganisme secara tidak langsung dapat dilakukan dengan beberapa metode sebagai berikut :

1) Metode *Viable Count*

Kultur diencerkan sampai batas yang diinginkan. Kultur encer ditumbuhkan kembali pada media, sehingga diharapkan setiap sel tumbuh menjadi 1 koloni beberapa saat berikutnya, biasanya 4-12 jam. Akan tetapi cara ini memiliki keterbatasan, yaitu jumlah sel terhitung biasanya lebih dari sebenarnya (kemungkinan besar 1 koloni dapat berasal dari 2 sel) dan tidak dapat di aplikasikan pada bakteri yang tumbuh lambat. Pada metode tersebut yang perlu diperhatikan adalah jumlah sel bakteri harus mendekati kelipatan 10 pada setiap pengencerannya. Jika tidak pengenceran dianggap gagal. Misalnya cawan yang dapat dihitung jumlah selnya adalah yang mempunyai jumlah sel sekitar 2-4 untuk

sampel pengenceran (10^{-x}), 20-40 untuk sampel pengenceran ($10^{-(x+1)}$) dan 200-400 untuk sampel pengenceran ($10^{-(x+2)}$) (Purwoko, 2007).

2) Metode Aktivitas Metabolik

Metode ini di dasarkan pada asumsi bahwa produk metabolit tertentu, misalnya asam atau CO_2 , menunjukkan jumlah mikroorganismenya yang terdapat di dalam media. Misalnya pengukuran produksi asam untuk menentukan jumlah vitamin yang dihasilkan mikroorganismenya (Pratiwi, 2008).

3) Metode Berat Sel Kering

Metode ini umum digunakan untuk mengukur pertumbuhan fungi berfilamen. *Miselium* fungi dipisahkan dari media dan dihitung sebagai berat kotor. *Miselium* selanjutnya dicuci dan dikeringkan dengan alat pengering (desikator) dan ditimbang beberapa kali hingga mencapai berat yang konstan yang dihitung sebagai berat sel kering (Pratiwi, 2008)

B. Kerangka Teori

Kesehatan merupakan salah satu faktor penting dalam kehidupan. Menjaga kebersihan merupakan salah satu pencegahan agar terhindar dari penyakit. Mencuci tangan menggunakan *hand sanitizer* merupakan salah satu bentuk praktis dalam mencegah tertularnya penyakit melewati tangan. Mencuci tangan efektif dalam menghilangkan kuman hingga 58%. Jenis

produk *hand sanitizer* semakin beragam komposisinya, mulai dari zat pembawanya, pewarna dan bahan baku dan juga telah dipasarkan secara meluas.

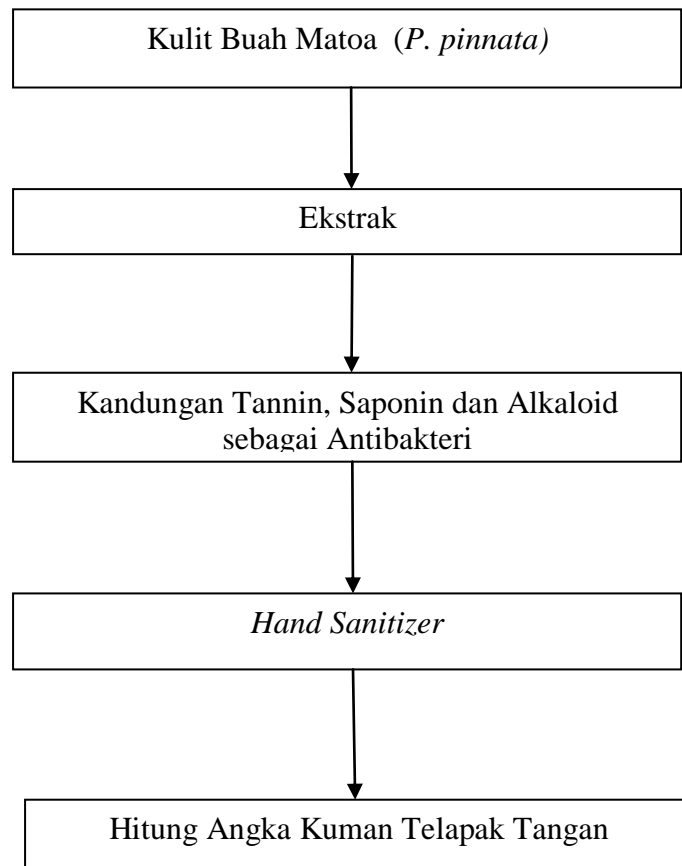
Hand sanitizer adalah zat antiseptik yang didalamnya terdapat alkohol dan bahan-bahan antibakterial. Alkohol merupakan bahan utama dalam hand sanitizer yang banyak digunakan. Penggunaan alkohol memiliki efek buruk apabila digunakan secara berlebihan didalam hand sanitizer, sehingga penggunaan bahan alam sebagai antiseptik didalam hand sanitizer merupakan salah satu cara menghilangkan efek samping dari penggunaan alkohol.

Secara kimiawipohon matoa memiliki kandungan saponin, leucoanthocyanidins, dan tanin diketahui ada di kulit sedangkan daunnya dikenal memiliki aktivitas antimikroba. penelitian tentangkulit batang dan daun *Pometia pinnata* mengungkapkan adanya saponin.

Penelitian terhadap komponen dalam kulit buah matoa menunjukkan adanya tanin, saponin dan alkaloid. Akan tetapi senyawa dan struktur yang didapatkan masih belum jelas. Objektif dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki ekstraksi kulit buah matoa, juga untuk mengevaluasi daya anti bakterinya.

Hal tersebut yang mendasari dilakukannya penelitian yang berjudul Pengaruh *Hand Sanitizer* Kulit Buah Matoa (*Pometia Pinnata*) terhadap Angka Kuman Isolat Tangan.

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

1. *Hand sanitizer* ekstrak kulit buah *Pometia pinnata* efektif dalam menurunkan angka kuman pada telapak tangan.
2. *Hand sanitizer* ekstrak kulit buah *Pometia pinnata* dengan konsentrasi 0,5% dan 1% efektif dalam menurunkan angka kuman pada telapak tangan.