

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Teori

##### 1. Buah Alpukat

###### a. Taksonomi Buah Alpukat

Secara ilmiah taksonomi alpukat sebagai berikut :

Tabel 2.1 : Taksonomi Buah Alpukat

<i>Kingdom</i>	<i>Plantae</i>
<i>Phylum</i>	<i>Angiosperms</i>
<i>Class</i>	<i>Magnoliids</i>
<i>Order</i>	<i>Laurales</i>
<i>Family</i>	<i>Lauraceae</i>
<i>Genus</i>	<i>Persea</i>
<i>Species</i>	<i>P. Americana</i>

Sumber : Rahmawati, 2009.

*Persea americana* Mill merupakan nama ilmiah dari buah alpukat, atau biasa yang sering masyarakat lokal sebutkan yaitu adpukat, alpukat atau apokat. Bentuk buah alpukat ada yang berbentuk bulat, bulat lonjong, dan agak membulat pada bagian ujungnya. Kulitnya bermacam-macam dari yang tipis dan halus sampai kasar, tebal, dan keras (Rahmawati, 2009).

###### b. Morfologi Buah Alpukat



Gambar 2.1 : Buah Alpukat  
Sumber : Chaudhary et al., 2015.

Alpukat atau avokad berasal dari bahasa Aztek yaitu ahuacatl. Suku Aztek berada di daerah Amerika Tengah, Meksiko dan Guam. Buah ini pertama kali dikenal di daerah tersebut. Kemudian pada saat pasukan Spanyol memasuki wilayah tersebut sekitar awal abad ke-16, buah alpukat bersama buah lainnya dari daerah tersebut diperkenalkan kepada penduduk Eropa. Alpukat atau *Persea americana* banyak dibudidayakan di Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Orang pertama yang memperkenalkan buah alpukat kepada penduduk Eropa yaitu Martín Fernández de Enciso, salah seorang pemimpin pasukan Spanyol. Dia memperkenalkan buah ini pada tahun 1519 kepada orang-orang Eropa. Pada saat yang sama juga, para pasukan Spanyol yang menjajah Amerika Tengah juga memperkenalkan coklat, jagung dan kentang kepada masyarakat Eropa. Sejak itu, buah alpukat mulai disebar dan dikenal oleh banyak penduduk dunia (Putu dan Ida, 2000).

Alpukat merupakan tanaman buah yang memiliki nama atau sebutan yang berbeda di tiap daerah. Untuk daerah Jawa Barat dengan nama alpuket, Jawa Timur / Jawa Tengah yaitu alpukat atau boah pokat, jamboo pokat untuk suku Batak, advokat, jamboo mentega, jamboo pookat, pooan untuk daerah Lampung. Alpukat dari dataran rendah maupun dataran tinggi yang berasal dari Amerika Tengah dan baru pada abad ke-18 buah alpukat masuk ke Indonesia. Dan Indonesia telah mengintroduksi sekitar kurang lebih 20 varietas alpukat dari Amerika Serikat dan Amerika Tengah pada tahun 1920-1930. Alpukat juga dikenal dengan nama *Persea americana* untuk

negara Puebla, Meksiko. Menurut bahasa Spanyol “*aguacate*” berasal dari kata “*ahuacatl Nahuatl*” yang berarti ‘alpukat’ / *avocado* (Rahmawati, 2009).

Tanaman alpukat berakar tunggang atau dikotil serta memiliki batang yang berkayu, bulat, warnanya coklat, ranting bercabang. Tanaman alpukat ini berbentuk pohon kecil yang tingginya 5-10 m. Daun tunggal, bertangkai yang panjangnya 1-1,5 cm, letaknya berdesakan di ujung ranting, bentuknya jorong sampai bundar telur atau ovalis memanjang, tebal seperti kulit, pangkal daun dan ujung daun meruncing (*acuminatus*), tepi rata kadang-kadang agak menggulung ke atas, panjang 10-20 cm, lebar 3-10 cm, daun muda warnanya kemerahan, daun tua warnanya hijau. Bunga majemuk berbentuk bintang, warnanya kuning kehijauan. Buahnya berbentuk bola atau bulat telur, panjang 10-20 cm, warnanya hijau atau hijau kekuningan, berbintik-bintik ungu, berbiji satu, daging buah jika sudah masak lunak, warnanya hijau kekuningan. Berat buahnya antara 0,3-0,4 kg. Kulit buah tebalnya 1 mm berwarna hijau tua saat matang. Daging buah berwarna kuning kehijauan dengan tebal sekitar 1,5 cm. Biji bulat seperti bola, diameter 2,5-5 cm, keping biji berwarna putih kemerahan. Setiap pohon dapat menghasilkan rata-rata 22 kg per tahun (Putu dan Ida, 2000).

### c. Manfaat Alpukat bagi Tubuh

Bagian tanaman alpukat yang banyak dimanfaatkan adalah buahnya sebagai makanan buah segar. Selain itu pemanfaatan daging buah alpukat yang biasa dilakukan masyarakat Eropa digunakan sebagai bahan pangan

yang diolah dalam berbagai masakan. Manfaat lain dari daging buah alpukat adalah untuk bahan dasar kosmetik. Bagian lain yang dapat dimanfaatkan adalah daun yang muda sebagai obat tradisional (obat batu ginjal, dan rematik). Alpukat memiliki banyak manfaat. Bijinya digunakan dalam industri pakaian sebagai pewarna yang tidak mudah luntur. Batang pohonnya dapat digunakan sebagai bahan bakar. Kulit pohonnya digunakan sebagai pewarna warna coklat pada produk dari bahan kulit (Yuniarti, 2008).

Daging buahnya dapat dijadikan hidangan serta menjadi bahan dasar untuk beberapa produk kosmetik dan kecantikan. Selain itu, daging buah alpukat dapat mengobati sariawan dan melembabkan kulit yang kering. Daun alpukat digunakan untuk mengobati kencing batu, darah tinggi, sakit kepala, nyeri saraf, nyeri lambung, saluran napas membengkak dan menstruasi yang tidak teratur. Bijinya dapat digunakan untuk mengobati sakit gigi dan kencing manis (Yuniarti, 2008).

#### **d. Kandungan Buah Alpukat**

Lemak dalam buah alpukat sekitar 63% merupakan asam lemak tak jenuh tunggal yang dibutuhkan oleh tubuh. Menurut Irmanida Batubara, metabolit sekunder yang terdapat di daging buah alpukat merupakan *tanin* merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang mempunyai khasiat sebagai *astringent*, anti diare, antibakteri dan antioksidan (Amelia, 2015).

*Flavonoid* merupakan senyawa antioksidan untuk menangkap radikal bebas dan larut dalam air (Febrianti dan Fajar, 2016).

Alpukat sangat bergizi dan mengandung berbagai macam nutrisi, termasuk 20 macam vitamin dan mineral. Berikut adalah beberapa nutrisi yang paling melimpah, setiap 3,5 ons (100 gram) porsi makanan : Vitamin K: 26% RDA; Folat: 20% RDA; Vitamin C: 17% dari RDA; Kalium: 14% dari RDA; Vitamin B5: 14% dari RDA; Vitamin B6: 13% dari RDA; Vitamin E: 10% dari RDA (RDA: *Recommended Dietary Allowances*). Mengandung sedikit Magnesium, Mangan, Tembaga, Besi, Seng, Fosfor, Vitamin A, B1 (Tiamin), B2 (Riboflavin) dan B3 (Niacin), 160 kalori, 2 gram protein dan 15 gram lemak sehat. Meski mengandung 9 gram karbohidrat, 7 di antaranya adalah serat sehingga hanya ada 2 karbohidrat "bersih", menjadikannya makanan tanaman rendah karbohidrat. Alpukat tidak mengandung kolesterol atau sodium dan rendah lemak jenuh (Chaudhary et al., 2015).

## **2. a. Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dapat dihentikan ketika sudah mencapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut harus dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal

perlu dipisahkan ke dalam fraksi yang mempunyai polaritas dan ukuran molekul yang sama (Mukhriani, 2014).

Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Sebelum memilih suatu metode ekstraksi, target ekstraksi perlu ditentukan terlebih dahulu. Ada beberapa target ekstraksi, diantaranya (Sarker et al., 2006):

- a. Senyawa bioaktif yang tidak diketahui
- b. Senyawa yang diketahui ada pada suatu organisme
- c. Sekelompok dari senyawa dalam suatu organisme yang berhubungan secara struktural.

#### **b. Metode Ekstraksi**

Metode ekstraksi yang dapat digunakan sebagai berikut :

- a. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes, 2007). Metode ini dilakukan dengan cara memasukkan serbuk tanaman dan pelarut ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika sudah tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian dari metode maserasi ini yaitu memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan

beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun, di sisi lain metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

b. *Ultrasound Assisted Solvent Extraction*

Keuntungan utama dari ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik dibandingkan dengan ekstraksi konvensional menggunakan *soxhlet* yaitu efisiensi lebih besar dan waktu operasinya lebih singkat. Proses ekstraksi konvensional dengan menggunakan pelarut organik umumnya membutuhkan waktu yang cukup lama karena laju perpindahan massanya yang rendah (Supardan dkk., 2011).

c. Perkolasi

Untuk metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Untuk kelebihan dari metode perkolasi yaitu sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Kerugian dari metode perkolasi yaitu jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Mukhriani, 2014).

d. *Soxhlet*

Ekstraksi soxhlet digunakan untuk mengekstrak senyawa yang kelarutannya terbatas dalam suatu pelarut dan pengotor-pengotornya tidak larut dalam pelarut tersebut. Sampel yang digunakan dan yang dipisahkan dengan metode ini berbentuk padatan. Ekstraksi soxhlet ini juga dapat disebut dengan ekstraksi padat-cair (Melwita dkk., 2014).

e. *Reflux* dan Destilasi Uap

Untuk metode *reflux*, sampel dimasukkan bersama dengan pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan sampai mencapai titik didih. Uap akan terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini merupakan senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Seidel, 2006).

### 3. Larutan Irigasi Saluran Akar

Irigasi saluran akar merupakan tahapan penting dalam menunjang keberhasilan perawatan saluran akar, karena irigasi memudahkan pengeluaran jaringan nekrotik, mikroorganisme dan serpihan dentin dari saluran akar terinfeksi dengan aksi bilasan larutan irigasi. Larutan irigasi yang ideal

seyogyanya memiliki efek antibakteri dengan spektrum yang luas, tidak toksik, mampu melarutkan sisa jaringan pulpa nekrotik, mencegah terbentuknya smear layer selama preparasi saluran akar atau mampu melarutkannya segera setelah terbentuk. Beberapa macam larutan irigasi saluran akar yang saat ini populer, adalah klorheksidin, larutan *sodium hipoklorit*, larutan *kelator/ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA), *mixture of tetracycline, anacid and a detergent* (MTAD), dan *iodine potasium iodide* (IPI) (Tanumihardja, 2010).

a. Klorheksidin

Klorheksidin diglukonat 2% merupakan bahan irigasi saluran akar berspektrum luas, rendah toksik, dan dapat digunakan sebagai bahan medikamen saluran akar. Klorheksidin diglukonat dapat menghambat aktivitas antimikroba pada permukaan dentin saluran akar gigi. Pelepasan klorheksidin diglukonat 2% secara bertahap dapat mempertahankan kadar molekul yang tetap agar tercipta keadaan bakteristatik dalam saluran akar dengan periode yang lama pada pH 5,5- 7,0. Klorheksidin diglukonat 2% dapat menyerap ke jaringan gigi secara bertahap (Sofiani dan Dhita, 2014).

Klorheksidin diglukonat 2% diindikasikan pada pasien yang alergi NaOCl dan mampu membunuh bakteri yang rentan terhadap NaOCl. Klorheksidin diglukonat 2% memiliki efek antimikroba terhadap bakteri *Candida albica*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Klorheksidin diglukonat 2% dapat mengakibatkan timbulnya reaksi alergi jika digunakan secara berulang dalam jangka waktu yang lama, meskipun jarang menimbulkan respon

sensitivitas pada pengaplikasiannya. Klorheksidin diglukonat 2% tidak dapat melarutkan jaringan organik (Sofiani dan Dhita, 2014).

Klorheksidin merupakan agen anti plak yang paling ampuh dengan *gold standard*, yaitu berkhasiat anti plak dan anti-gingivitis. Hal itu dapat dibuktikan dari sifat bakteriostatik dan bakterisida dalam rongga mulut. Klorheksidin mempunyai aktivitas membunuh bakteri gram positif dan negatif, *fungi* dengan spektrum luas, bakteri dan virus. Aktivitas antimikroba tersebut dengan cara merusak membran dalam sitoplasmik. Klorheksidin menunjukkan efek yang berbeda pada konsentrasi yang berbeda, yaitu untuk konsentrasi yang rendah klorheksidin bersifat bakteriostatik, sedangkan untuk konsentrasi yang tinggi klorheksidin bersifat bakterisida (Mohammadi, 2008).

Klorheksidin tidak mempunyai efek samping sistemik karena tidak diabsorpsi ke sirkulasi darah. Namun, efek samping lokal dari klorheksidin dapat mengakibatkan deskuamasi mukosa, peningkatan kalkulus supragingiva dan pembesaran parotid jika menggunakan klorheksidin dengan konsentrasi 0,2% (Gomes et al., 2003).

b. *Sodium hipoklorit*

*Sodium hipoklorit* pertama kali digunakan sebagai larutan irigasi untuk luka infeksi pada Perang Dunia I, sekarang merupakan larutan irigasi yang paling sering digunakan dalam praktek dokter gigi, dikenal juga sebagai pemutih pakaian. Kelebihan sodium hipoklorit adalah mampu melarutkan jaringan pulpa vital dan nekrotik, membilas debris keluar dari saluran akar,

bersifat anti mikroba dengan spektrum luas, *sporid*, *virusid*, pelumas, harganya ekonomis dan mudah diperoleh. Akan tetapi larutan sodium hipoklorit dapat menyebabkan iritasi bila terdorong ke jaringan periapikal, tidak mampu melarutkan komponen anorganik, menyebabkan bercak putih bila mengenai pakaian pasien dan aromanya tidak enak (Tanumihardja, 2010).

c. Larutan kelator/EDTA

EDTA ( $C_{10}H_{16}N_2O_8$ ) merupakan pengkelat dengan ligan heksadentat yang memiliki 6 pasangan elektron bebas yaitu keempat gugus karboksilat dan dua atom nitrogennya. Hal inilah yang berpengaruh pada kemampuan pengkelat dalam menarik logam. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah pasangan elektron bebas yang ada pada zat pengkelat maka semakin banyak logam yang dapat terikat. Dimana dalam hal ini EDTA yang memiliki pasangan elektron paling banyak dan paling baik dalam menurunkan kandungan besi (Saputri dkk., 2014).

d. MTAD

*Mixture of tetracycline, an acid and a detergent* pertama kali diperkenalkan sebagai larutan irigasi saluran akar oleh Torabinejad dan Johnson pada tahun 2003. Larutan ini berisi campuran antara tetrasiklin, asam dan deterjen. Kelebihan MTAD adalah membuat irigasi lebih sederhana karena menggabungkan kemampuan menghilangkan *smear*

*layer*, sekaligus bersifat antimikroba, dan dilaporkan kurang erosif pada dentin dibandingkan dengan EDTA (Tanumihardja, 2010).

e. *Iodine potassium iodide* (IPI)

Senyawa iodine dikenal luas sebagai desinfektan kulit dan lapangan operasi iodine kurang reaktif dibandingkan dengan klorin tetapi dapat dengan cepat membunuh kuman, jamur, virus, bakteri tuberkulosis dan spora. Iodine tidak stabil dalam larutan sehingga dikembangkan senyawa iodoform seperti *povidone iodine* dan poloksamer-iodine. Iodoform merupakan kompleks dari iodine dan bahan pelarut, yang melepaskan iodine secara perlahan. Iodoform kurang aktif terhadap jamur dan virus, dibandingkan dengan iodine yang dengan cepat mematikan mikroorganisme dengan merusak protein, nukleotida dan menyebabkan kematian sel (Tanumihardja, 2010).

4. a. Bakteri *Porphyromonas gingivalis*

*Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri anaerob gram negatif dalam patogenesis periodontitis, yang dapat menyebabkan inflamasi dan menghancurkan jaringan pendukung gigi, sehingga mengakibatkan kehilangan gigi. Lebih dari 500 spesies bakteri yang hidup di dalam rongga mulut, sedangkan *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* dan *Treponema denticola* merupakan bakteri dominan pada lesi periodontal (Mysak et al., 2014).

Secara struktur dan kimia, bakteri gram negatif memiliki lapisan-lapisan dinding sel lebih kompleks dibandingkan bakteri gram positif. Dinding bakteri gram negatif memiliki dua lapisan eksternal pada membran sitoplasma. Tiga komponen yang terletak pada lapisan luar yaitu Lipoprotein, Peptidoglikan, Lipopolisakarida dan membran luar (Sriyono dan Ika, 2013).

*Porphyromonas gingivalis* merupakan penyebab dari periodontitis dan penyakit periodontal yang dapat terjadi pada semua tingkatan usia. Penghambatan *Porphyromonas gingivalis* harus dilakukan untuk mencegah keparahan penyakit periodontal. Pencegahannya dengan cara pemakaian bahan yang bersifat antibakteri (Kamil dkk., 2013).

#### **b. Klasifikasi Bakteri *Porphyromonas gingivalis***

Untuk klasifikasi dari bakteri *Porphyromonas gingivalis* merupakan seperti berikut ini :

*Phylum* : *Bacteroidetes*

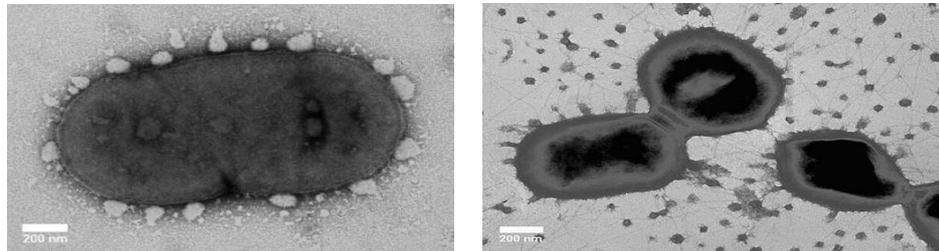
*Class* : *Bacteroidetes*

*Orde* : *Bacteroidetes*

*Family* : *Porphyromonadaceae*

*Genus* : *Porphyromonas*

*Species : Porphyromonas gingivalis*



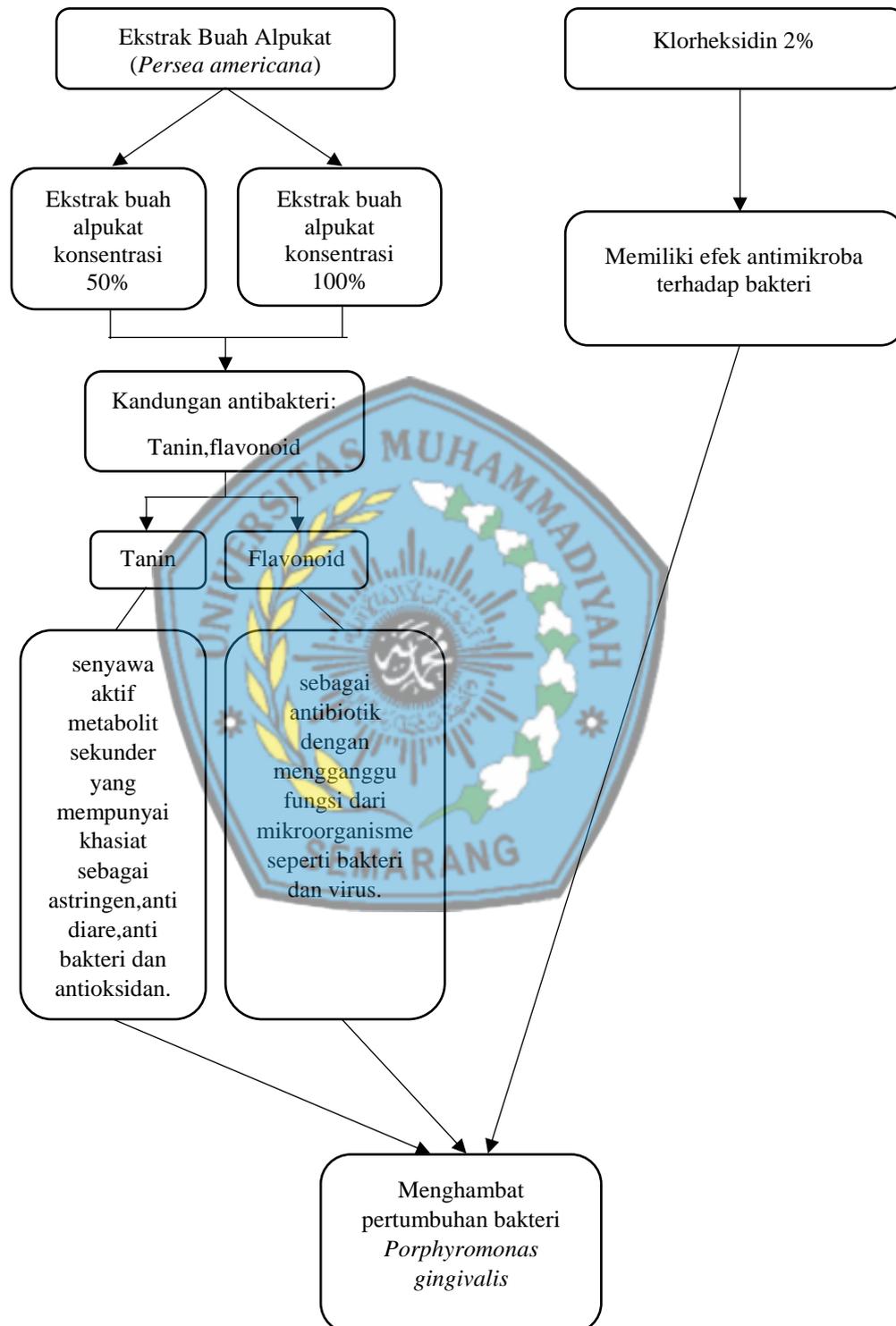
Gambar 2.2 : *Porphyromonas gingivalis* under electronic microscope.  
Sumber : *Bacmap Genome Atlas*, 2015.

### c. Sifat dan Karakteristik Bakteri *Porphyromonas gingivalis*

*Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri anaerob gram negatif yang tidak berspora (*non-spore forming*) dan tidak mempunyai alat gerak (*non motile*). Bakteri ini berbentuk *coccobacilli* dengan panjang 0,5 – 2 µm. Temperatur maksimal untuk pertumbuhan bakteri ini adalah 37°C (Gani dkk., 2016).

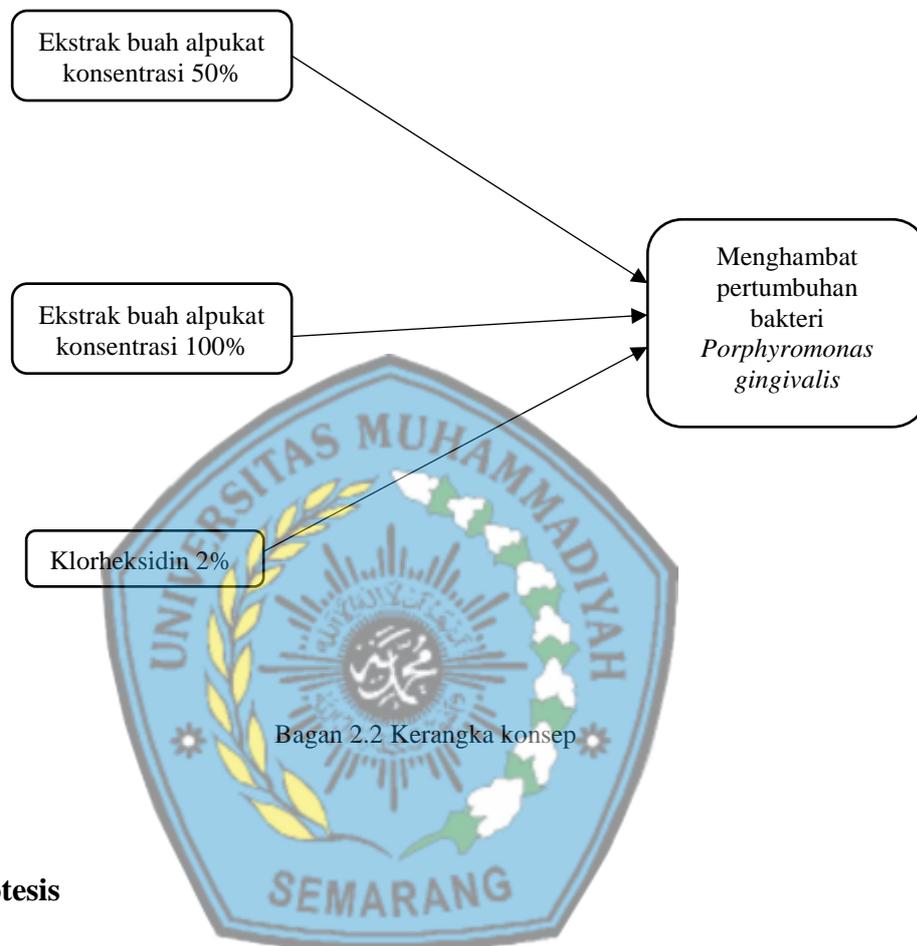
*Porphyromonas gingivalis* sebagai patogen pada periodontitis kronis dan mampu berperan pada metabolisme pH saliva. Bakteri ini mampu melakukan metabolisme asam amino dan menghasilkan berbagai asam seperti amonia sebagai penetral kondisi asam serta menghasilkan *cytotoxic* yang dapat merusak jaringan mukosa mulut. Karakteristik *P. gingivalis* adalah memiliki bercak hitam, gram negatif, tidak membentuk spora, dapat tumbuh optimum pada suhu 36,8- 39°C dengan pH antara 7.5-8.0 (Gani dkk., 2016).

## B. Kerangka Teori



Bagan 2.1 Kerangka teori

### C. Kerangka Konsep



### D. Hipotesis

Hipotesis yang akan dibuktikan kebenarannya dalam penelitian ini yaitu : Terdapat perbedaan efektivitas antara ekstrak buah alpukat konsentrasi 50%, 100% dan klorheksidin 2% sebagai bahan irigasi saluran akar dalam menghambat pertumbuhan bakteri saluran akar (*Porphyromonas Gingivalis*).