

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Perubahan Warna Gigi (Diskolorasi)**

###### **a. Definisi Diskolorasi Gigi**

Warna normal gigi permanen manusia adalah putih keabu-abuan, putih kekuningan atau kuning keabu-abuan. Warna pada email gigi adalah putih translusen, sedangkan dentin berwarna putih kekuningan. Warna gigi ditentukan oleh ketebalan email, ketebalan dentin, warna dentin yang melapisi dibawahnya dan warna pulpa (Grossman et al, 2010).

Diskolorasi gigi adalah suatu kondisi gigi mengalami perubahan warna. Perubahan warna dibagian anterior merupakan masalah yang paling mendorong pasien melakukan perawatan (Walton dan Torabinejad, 2008).

###### **b. Klasifikasi Diskolorasi Gigi**

Klasifikasi diskolorasi gigi dibagi menjadi intrinsik dan ekstrinsik.

1) Diskolorasi intrinsik, diskolorasi ini terjadi pasca odontogenesis baik secara lokal maupun general. Penyebab diskolorasi intrinsik dibedakan menjadi dua yaitu *pre-eruptive* dan *post-eruptive*. *Pre-eruptive* disebabkan karena adanya gangguan metabolik, genetik, obat-obatan, dan fluorosis. *Post-eruptive* disebabkan karena kondisi gigi (karies), adanya bahan restorasi dan kondisi pulpa (Manuel, 2010).

2) Diskolorasi ekstrinsik, diskolorasi ini terjadi di permukaan luar gigi dan disebabkan oleh agen ekstrinsik. Penyebab diskolorasi ekstrinsik

dibedakan menjadi dua yaitu langsung dan tidak langsung. Penyebab langsung yaitu kromogenik organik yang melekat pada pelikel. Warna yang dihasilkan dari warna asli kromogen tersebut yang berhubungan dengan bahan yang biasanya dikonsumsi setiap hari seperti teh dan kopi (Manuel, 2010). Teh merupakan larutan yang salah satu komposisinya mengandung zat warna (klorofil). Teh hitam lebih dominan mempengaruhi perubahan warna dibandingkan teh hijau, dikarenakan teh hitam memiliki warna yang lebih pekat dibandingkan teh hijau (Suratman, 2014). Penyebab tidak langsung dihasilkan dari interaksi antara bahan kimia terhadap permukaan gigi seperti antiseptik kationik dan garam metal (Manuel, 2010).

## 2. Pemutihan Gigi (*Bleaching*)

### a. Teknik Pemutihan Gigi (*Bleaching*)

*Bleaching* adalah suatu prosedur memutihkan gigi yang telah mengalami perubahan warna, sehingga mendekati warna asli dengan menggunakan bahan kimia (Riani et al, 2015). Menurut Walton dan Torabinejad (2008), teknik *bleaching* terbagi menjadi dua yaitu :

1) Teknik Eksternal adalah pemutihan gigi secara ekstrakoronal biasanya digunakan pada gigi vital yang mengalami pewarnaan karena faktor ekstrinsik atau defek superfisial. Metode yang digunakan untuk pemutihan secara ekstrakoronal, diantaranya:

#### a) *In-Office Bleaching*

Prosedur ini dilakukan diklinik dokter gigi. Digunakan untuk menghilangkan stain pada gigi (penggunaan tetrasiklin atau

penuaan) dan perawatan pemutihan hanya satu gigi (pasca perawatan endodontik). Bahan yang digunakan yaitu hidrogen peroksida 34-44%. Biasanya hasil terlihat 30 menit setelah perawatan.

b) *Home Bleaching*

Prosedur ini dapat dilakukan pasien dirumah dengan pengawasan dan kontrol oleh dokter gigi. Setelah konsultasi biasanya dilakukan pembuatan *tray* individu untuk dibawa pasien dirumah. *Tray* dipakai selama beberapa jam setiap hari. Bahan yang digunakan yaitu karbamid peroksida 10-22% atau gel *non peroxide*. Biasanya membutuhkan waktu 2 hingga 4 minggu untuk mengukur hasil yang terlihat. Contohnya adalah *mouth guard bleaching*.

c) *Over The Counter*

Prosedur ini dapat dilakukan pasien sendiri menggunakan bahan pemutih yang dapat diperoleh secara bebas. Bahan yang digunakan yaitu hidrogen peroksida 3-6%.

- 2) Teknik Internal adalah pemutihan gigi secara intrakoronal, pilihan konservatif untuk perawatan estetik pada gigi non vital yang mengalami pewarnaan karena faktor intrinsik yang lebih invasif. Metode yang digunakan untuk pemutihan secara intrakoronal, diantaranya :

a) *Termokatalitik*

Prosedur ini menggunakan bahan oksidator yang diletakkan didalam kamar pulpa dan diaktivasi dengan alat penghasil panas.

Alat penghasil panas diperoleh dari lampu, alat yang dipanaskan atau alat pemanas listrik yang dibuat khusus untuk memutihkan gigi.

b) *Walking Bleach*

Prosedur ini dilakukan dengan cara mencampurkan sodium perborat dengan air pada kamar pulpa, kemudian ditutup dengan tumpatan sementara dan dibiarkan selama 1 minggu. Teknik ini dapat dilakukan bersamaan setelah obturasi dan sebaiknya dipakai dalam semua keadaan yang memerlukan teknik pemutihan secara internal.

c) Foto Oksidasi Ultraviolet

Prosedur ini menggunakan sinar ultraviolet yang diletakkan di permukaan labial gigi yang akan diputihkan. Bahan yang digunakan yaitu hidrogen peroksida 30-35%. Caranya bahan tersebut diletakkan didalam kamar pulpa dengan menggunakan butiran kapas lalu disinari dengan sinar ultraviolet selama 2 menit.

**b. Bahan Kimia Pemutih Gigi (*Bleaching*)**

1) Hidrogen Peroksida

Bahan pemutih yang paling umum digunakan. Hidrogen peroksida merupakan bahan pengoksidasi kuat melalui pembentukan molekul oksigen reaktif, radikal bebas dan anion hidrogen peroksida. Molekul reaktif ini akan memecah rantai panjang molekul *chromopore* yang berwarna gelap dan akan menguraikannya menjadi bagian yang lebih kecil, sedikit warna, dan lebih berdifusi (Garg, 2008). Hidrogen peroksida yang paling sering digunakan adalah superoksol dan perhidrol

(Walton dan Torabinejad, 2008). Superoksol merupakan hidrogen peroksida dengan konsentrasi 30-35% (Ingle, 2009). Perhidrol adalah hidrogen peroksida dengan konsentrasi 30% (Silva et al, 2010). Hidrogen peroksida memiliki sifat yang tidak stabil, melepas oksigen, dan dapat meledak. Cara menghindarinya dengan menyimpan bahan ini dalam botol gelap dan pada suhu dingin (Walton dan Torabinejad, 2008).

## 2) Karbamid Peroksida

Bahan pemutih yang terdiri dari gabungan urea dan hidrogen peroksida. Bahan ini merupakan bahan pemutih gigi yang berasal dari urea yang terurai menjadi  $\text{CO}_2$  dan ammonia. Ammonia yang memiliki PH tinggi inilah yang memfasilitasi prosedur *bleaching* (Garg, 2008). Karbamid peroksida akan berkontak dengan gigi lebih lama dibandingkan hidrogen peroksida dan sedikit mengiritasi gingiva. Karbamid peroksida tersedia dengan konsentrasi antara 3-15%. Konsentrasi yang umum digunakan yaitu 10% dengan pH sekitar 2 sampai 6,5 (Walton dan Torabinejad, 2008).

## 3) Natrium Perborat

Bentuk sediaan bahan ini yaitu granular yang harus dihaluskan terlebih dahulu menjadi serbuk berwarna putih. Bahan ini saat tercampur dengan air akan terurai menjadi natrium metaborat dan hidrogen peroksida. Natrium perborat hanya dapat digunakan untuk memutihkan gigi non vital. Prosedur ini dinamakan teknik *walking bleach* (Nagaveni et al, 2011).

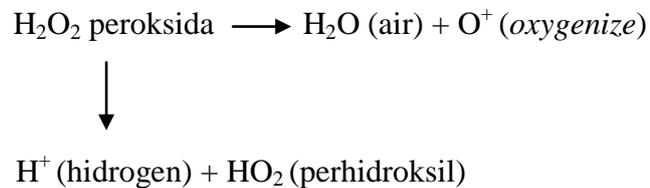
### c. Bahan Alami Pemutih Gigi (*Bleaching*)

Bahan alami yang terbukti dapat digunakan untuk memutihkan gigi adalah buah stroberi, apel, tomat, nanas, belimbing wuluh, lemon. Buah-buahan tersebut mudah dijumpai yang bersifat lebih aman dan lebih murah (Fauziah et al, 2012). Buah-buahan tersebut mengandung  $\beta$ -karoten dan asam askorbat.  $\beta$ -karoten berfungsi untuk membantu mencegah dan menetralkan dari radikal bebas. Asam askorbat (vitamin c) merupakan senyawa antioksidan yang mengandung superoksida ( $\text{KO}_2$ ), hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), singlet oksigen ( $\text{O}_2$ ) dan radikal bebas lainnya (Omodamiro dan Amechi, 2013). Hidrogen peroksida memiliki sifat oksidator yang sangat kuat sehingga efektif untuk memutihkan gigi dengan cara berdifusi melalui email untuk menuju ke tubuli dentin, dan merusak molekul-molekul zat warna (Lumuhu et al, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jus tomat mampu memutihkan gigi *post* ekstraksi karena dalam 1 buah jus tomat terdapat kandungan hidrogen peroksida sebesar  $4000 \times 10^{-9}$  mol (Sumantri et al, 2017).

### d. Mekanisme Pemutihan Gigi

Mekanisme pemutihan gigi pada buah yang mengandung asam askorbat ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ) 100% menggunakan variasi waktu 2, 3 dan 4 hari menunjukkan bahwa gigi mengalami perubahan warna menjadi lebih putih (Lathifah, 2017). Perubahan warna tersebut disebabkan karena adanya unsur hidrogen peroksida yang terkandung didalam asam askorbat. Hidrogen peroksida akan berdifusi melalui email menuju ke tubuli dentin, sehingga menghasilkan radikal bebas kuat berupa perhidroksil ( $\text{HO}_2$ ) dan

radikal bebas lemah *oxygenize* (O) yang dapat menyebabkan konjugasi elektron dan terjadi perubahan absorpsi energi pada molekul email dan dentin dengan reaksi:



Molekul di dalam struktur gigi berubah struktur kimianya dengan adanya penambahan oksigen sehingga molekul enamel mengecil dengan warna yang lebih cerah dan mampu memberikan efek pemutih (Mulky et al, 2014). Penelitian menunjukkan perendaman gigi dalam asam askorbat buah tomat konsentrasi 100% selama 2 hari menunjukkan hasil yang maksimal dibandingkan dengan perendaman selama 3 dan 4 hari, hal tersebut karena proses pemutihan gigi akan mencapai suatu keadaan yang disebut *saturation point* dimana molekul-molekul sederhana akan terbentuk maksimum, sehingga kerusakan struktur gigi dan hilangnya email menjadi lebih cepat. Proses pemutihan gigi harus segera dihentikan apabila sudah mencapai titik *saturation point* (Lathifah, 2017).

### 3. *Spectrophotometer*

Interpretasi warna gigi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu visual dan instrumental. Cara instrumental yang lebih objektif dan sering dimanfaatkan dalam penelitian *in vitro* adalah *spectrophotometer*. Penggunaan instrumen *spectrophotometer* dinilai lebih akurat, lebih objektif dan lebih konsisten dibanding *shade guide* karena sudah menggunakan teknologi dan tidak dipengaruhi oleh keterampilan dari operator (Kwon et al, 2009).

Prinsip kerja pada *spectrophotometer* yaitu cahaya akan dijatuhkan pada permukaan email tiap spesimen melalui suatu *optical fiber*. Cara menyinari gigi ditegaskan dengan tiga sumbu koordinat yaitu  $L^*$  (*value/lightness*),  $a^*$  (*chrome/kekotoran*) dan  $b^*$  (*hue/corak*). Cahaya yang mengenai permukaan email sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan diserap oleh pigmen-pigmen warna pada gigi. Sebagian cahaya yang dipantulkan akan ditangkap oleh *spectrophotometer* dan diperoleh dalam data nilai warna gigi ( $dE^*ab$ ) yang dihitung menggunakan sistem *comission de l'Eclairage* atau CIE  $L^*a^*b^*$ , dengan rumus:  $dE^*ab = (L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2)^{1/2}$ . Hasil menunjukkan apabila nilai yang rendah berarti pigmen dalam gigi yang terserap semakin banyak, spesimen akan menjadi lebih putih. Pengendalian sinar *spectrophotometer* pada bagian akar gigi yaitu dengan cara menyelubungi bagian akar tersebut dengan menggunakan lakban hitam, karena lakban hitam memiliki nilai 0 yang artinya gelap, sehingga tidak dapat mempengaruhi hasil penilaian, karena arah tembakan sinar hanya terfokus pada mahkota gigi (Prastiwi, 2016).

#### 4. Alpukat (*Persea americana Mill.*)

##### a. Sejarah dan Taksonomi Alpukat

Tanaman alpukat awalnya berasal dari kawasan Amerika Tengah yaitu Meksiko, Peru, dan Venezuela. Namun, kini tanaman ini sudah menyebar hingga ke seluruh dunia termasuk di daerah beriklim tropis seperti Indonesia. Buah ini masuk ke wilayah Indonesia sekitar abad ke-18 (Budiana, 2013). Ada tiga tipe alpukat yang dikenal, yakni tipe Meksiko (*Persea drymifolia*), tipe Guatemala (*Persea guatemalensia*), dan tipe Indian Barat (*Persea americana*). Di Indonesia sendiri tipe alpukat yang

paling banyak ditemukan berasal dari Indian Barat dan sebagian dari Guatemala. Kedua tipe tersebut dapat tumbuh dan di budidayakan di daerah subtropis dan tropis dengan ketinggian antara 1000-2000 mdpl (Wirakusumah, 2008).

➤ Taksonomi

Menurut Rahmawati (2012), taksonomi tanaman alpukat sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
 Divisi : *Angiospermae*  
 Kelas : *Magnolids*  
 Ordo : *Laurales*  
 Family : *Lauraceae*  
 Genus : *Persea*  
 Spesies : *Persea americana*

➤ Nama binomial

*Persea americana* Mill.

➤ Sinonim

*Persea americana* Mill.

*Persea gratissima* Gaertn.

**b. Morfologi Alpukat**



Gambar 2.1 Tanaman dan Buah Alpukat (Chandra, 2013)

Alpukat merupakan tanaman kelas dikotil yang memiliki tinggi pohon mencapai 20 meter, rantingnya tegak umumnya percabangan jarang dan arahnya horizontal. Tumbuhan alpukat mempunyai akar tunggang (Dalimartha, 2008).

Daun pada tanaman alpukat berbentuk tunggal memanjang, panjang tangkainya 1,5-5 cm dan tersusun seperti lilin, letaknya berdesakan diujung ranting, berbentuk jorong sampai bundar telur memanjang. Tepi daunnya rata kadang sedikit menggulung ke atas, bertulang menyirip, panjang 10-20 cm dan lebarnya 3-10 cm. Daun yang muda berwarna kemerahan, sedangkan daun yang tua berwarna hijau (Dalimartha, 2008).

Bunga pada tanaman alpukat merupakan jenis bunga majemuk, berkelamin dua karena memiliki benang sari dan putik. Serbuk yang terdapat di kepala sari apabila sudah masak akan jatuh pada kepala putik yang telah terbuka dan terjadi penyerbukan. Setelah itu dilanjutkan dengan pembuahan (Dalimartha, 2008).

Menurut Kalie yang dikutip oleh Lubis (2008), biji alpukat berwarna kekuningan berkeping dua, ukurannya tergolong besar dan diselubungi oleh kulit biji yang tipis. Biji alpukat tersusun dari jaringan parenkim yang mengandung lemak dan tepung sebagai bahan cadangan makanan.

Buah alpukat berbentuk bulat sampai lonjong yang memiliki berat berkisar 0,3-0,4 kilogram dengan panjang 5-20 cm. Buah berwarna hijau atau hijau kekuningan (Dalimartha, 2008).

### c. Kandungan Gizi Alpukat

Buah alpukat mengandung senyawa yang penting diantaranya yaitu:

Tabel 2.1 Kandungan gizi alpukat per 100 gram

<b>Komponen</b>	<b>Kadar</b>
Energi Buah (kcal)	160
Air (gr)	73,23
Protein (gr)	2
Lemak (gr)	14,66
Karbohidrat (gr)	8,53
Serat (gr)	6,7
Vitamin :	
B1 (mg)	0,067 (5%)
C (mg)	10 (17%)
E (mg)	2,07
K (mcg)	21,0

Sumber : USDA National Nutrient Database for Standard Reference, 2011.

Bagian alpukat yang banyak dikonsumsi adalah daging buahnya, dan biasanya masyarakat juga mengolah daging buah alpukat untuk dijadikan sebagai bahan masakan. Dalam daging buah alpukat kaya akan lemak, walaupun demikian lemak alpukat termasuk lemak sehat karena didominasi asam lemak tak jenuh tunggal atau asam oleat yang mengandung omega 9. Kadar lemak jenuh dalam alpukat tergolong rendah. Selain mengandung lemak, alpukat juga dikenal memiliki kandungan nutrisi yang sangat tinggi yaitu protein, mineral, betakaroten, vitamin A, B dan C. Alpukat juga banyak mengandung mineral, kalium, sedikit mengandung pati, dan banyak mengandung serat (Karina, 2012).

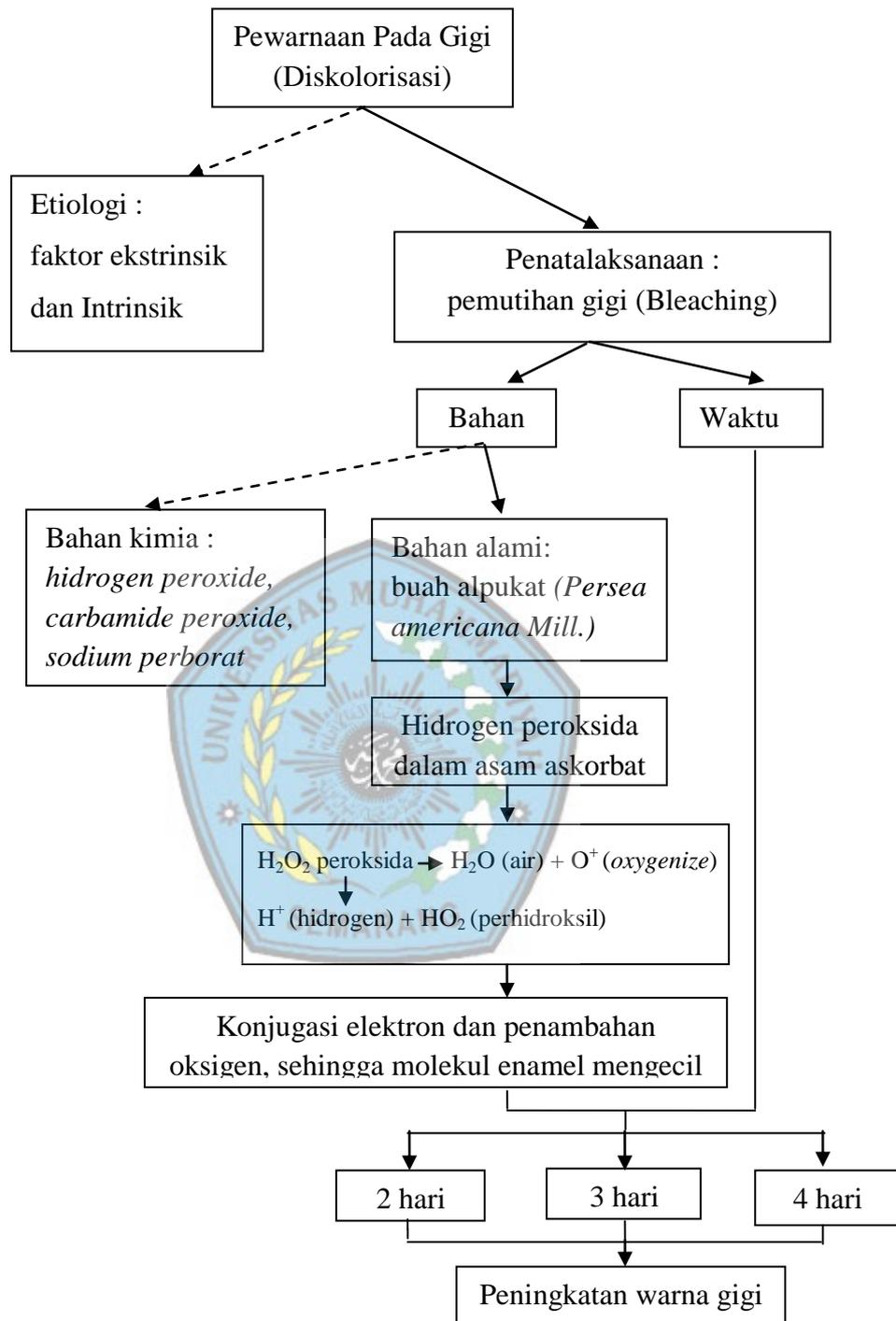
Alpukat merupakan salah satu sumber alami yang kaya antioksidan. Dibandingkan dengan antioksidan sintetis, sumber antioksidan alami akan jauh lebih aman untuk dikonsumsi dan meningkatkan kesehatan.

Antioksidan berfungsi untuk menetralkan radikal bebas yang menyebabkan terjadinya berbagai macam penyakit. Salah satu jenis antioksidan yang banyak terkandung dalam alpukat adalah asam askorbat. Kandungan asam askorbat dari berbagai jenis buah tropis yang diteliti secara berurutan dari yang tertinggi yaitu didapatkan pada buah alpukat, jeruk, strawberi, jambu, apel, pepaya dan asam jawa dengan konsentrasi masing-masing adalah 119,8; 96,8; 66,65; 49,86; 49,57; 48,4; 41,06 mg/100gr (Febrianti et al, 2016).

Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti menggunakan buah alpukat ras amerika tengah. Peneliti memilih buah alpukat karena banyak diminati, mudah ditemukan dan mengandung asam askorbat lebih tinggi dibandingkan dengan buah tropis lainnya.



## B. Kerangka Teori



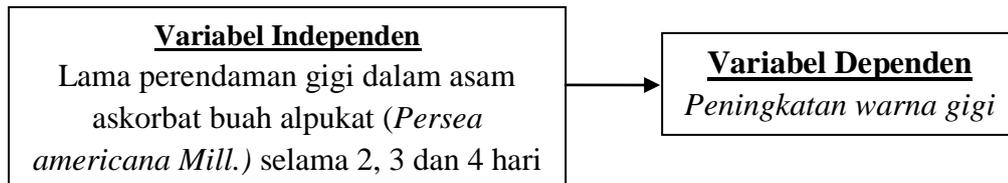
Keterangan :

---- Tidak dilakukan penelitian

— Dilakukan penelitian

Gambar 2.2 Kerangka Teori

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas maka diperoleh hipotesis sebagai berikut :

1. Asam askorbat dalam buah alpukat (*Persea americana Mill.*) efektif dalam meningkatkan warna gigi.
2. Efektivitas asam askorbat dalam buah alpukat (*Persea americana Mill.*) pada konsentrasi 100% dengan lama perendaman 2 hari paling efektif dalam meningkatkan warna gigi dibandingkan lama perendaman 3 hari atau 4 hari.

