

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Alpukat

Tanaman alpukat merupakan tanaman buah berupa pohon dengan nama alpuket (Jawa Barat), alpokat (Jawa Timur/Jawa Tengah), boah pokat, jamboo pokat (Batak), advokat, jamboo mentega, jamboo pooan, pookat (Lampung) dan lain-lain. Tanaman alpukat berasal dari dataran rendah/tinggi Amerika Tengah dan diperkirakan masuk ke Indonesia pada abad ke-18. Secara resmi antara tahun 1920-1930 Indonesia telah mengintroduksi 20 varietas alpukat dari Amerika Tengah dan Amerika Serikat untuk memperoleh varietas-varietas unggul guna meningkatkan kesehatan dan gizi masyarakat, khususnya di daerah dataran tinggi (Anonim, 2000).

Alpukat ada dua varietas unggulan yaitu alpukat hijau bundar (*Porsea americana Mill*) dan alpukat hijau panjang (*Porsea gratissima Gaertn*). Buah *Porsea americana Mill* memiliki berat sekitar 0,3 kg, berbentuk bulat, buah muda berwarna hijau tua, sedangkan buah tua berwarna hijau tetapi warnanya lebih muda dan agak kusam daripada buah yang muda, kulit agak kasar, daging buah tebal dan berwarna kehijauan atau kuning seperti mentega, sehingga lebih dikenal sebagai alpukat mentega. *Porsea gratissima Gaertn* memiliki berat sekitar 0,38 kg. Leher buah panjang, kulit buahnya berwarna hijau dan licin, daging buah tebal dengan rasa gurih. Alpukat memiliki rasa yang khas (agakpahit). *Porsea gratissima Gaertn* memiliki rasa pahit yang lebih terasa jika dibandingkan dengan *Porsea americana*

Mill (Anova, 2013). Gambar buah alpukat hijau bundar dan hijau panjang dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** (a) Buah alpukat Varietas Mentega Bundar (*Persea americana Mill*), (b) Buah alpukat Varietas Hijau Panjang (*Persea gratissima Gaertn*)

Buah alpukat dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan antara lain, sup krim buah alpukat, selai alpukat, kotail alpukat, salad, dan dibuat es buah sebagai penambah rasa es krim. Manfaat buah alpukat untuk kesehatan adalah sebagai menu diet karena mengandung lemak tak jenuh yang mudah dicerna tubuh, mencegah serangan stroke karena mengandung folat yang tinggi, memiliki daya anti bakteri terhadap *Staphylococcus* yang merupakan penyebab nanah pada bisul atau bengkak bernanah lainnya, penghilang rasa sakit pada gigi berlubang (Andrianto, 2013). Kandungan buah alpukat dapat dilihat pada Tabel 1.

## **B. Lidah Buaya**

Tanaman lidah buaya dikenal sudah sejak ribuan tahun silam. menurut catatan seorang ahli ilmu bumi berkebangsaan Arab bernama Idris, lidah buaya merupakan

produk dari Pulau Socotra di Yunani dan sudah dikenal sejak abad ke-4 SM. Lidah buaya merupakan tanaman asli Afrika, tepatnya Ethiopia, yang termasuk golongan *Liliaceae*. Tanaman ini mempunyai nama yang bervariasi, tergantung dari Negara atau wilayah tempat tumbuh. Latin, Prancis, Portugis, dan Jerman: *Aloe*; Inggris: *crocodiles tongues*; Malaysia: *jadam*; Cina: *lu hui*; Spanyol: *sa'villa*; India: *musabbar*; Tibet: *jelly leek*; Indian: *ailwa*; Arab: *sabbar*; Indonesia: lidah buaya; dan Filipina: *natau*(Furnawanthi, 2007).

Lidah buaya memiliki lebih dari 350 jenis dan termasuk dalam suku *Liliaceae*. Di Pontianak terdapat dua jenis tanaman lidah buaya, yaitu *Aloe chinensis* dan *Aloe barbadensis*. Dua jenis tanaman lidah buaya ini memiliki perbedaan. *Aloe chinensis* umumnya ditanami oleh petani. Tanaman ini diperuntukan sebagai olahan makanan dan minuman. Jenis *Aloe barbadensis* diperuntukan sebagai bahan kosmetik dan obat-obatan. Tanaman jenis ini jarang ditanam oleh petani lokal. Tanaman ini harus benar-benar dalam mencuci karena bau dan lendir yang lebih banyak (Melano, 2017). Lidah buaya yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah jenis *Aloe chinensis*, yang berasal dari Cina, tetapi bukan tanaman asli Cina. Jenis ini di Indonesia sudah ditanam secara komersial di Kalimantan Barat dan lebih dikenal dengan nama lidah buaya Pontianak. Ciri-ciri tanaman ini adalah bunga berwarna oranye, pelepah berwarna hijau muda, pelepah bagian atas agak cekung, dan mempunyai totol putih di daunnya ketika tanaman masih muda. Lidah buaya jenis *Aloe vera var. chinensis* dapat dilihat pada Gambar 3.

**Tabel 1.** Kandungan Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) per 100 g

Kandungan	Jumlah
Vitamin A (mg)	0,13-0,51
Vitamin B1 (mg)	0,025-012
Vitamin B2 (mg)	0,13-0,23
Vitamin B3 (mg)	0,79-2,16
Vitamin B6 (mg)	0,45
Vitamin C (mg)	2,3-37
Vitamin D (mg)	0,01
Vitamin E (mg)	3
Vitamin K (mg)	0,008
Zat Besi (mg)	0,9
Fosfor (mg)	20
Kalium (mg)	604
Natrium (mg)	4
Kalsium (mg)	10
Air (g)	67,49 - 84,3
Protein (g)	0,27 – 1,7
Lemak (g)	6,5 – 25,18
Karbohidrat (g)	5,56 – 8
Serat (g)	1,6
Energi (kal)	85 – 233

Sumber : Prasetyowati dkk, 2010.



**Gambar 2.** *Aloe vera var. chinensis*  
Sumber :Melano (2017).

Lidah buaya dapat dimanfaatkan sebagai produk pangan yang bermanfaat bagi kesehatan. Dengan berbagai keunggulan yang dikandungnya, tanaman berlendir ini dapat dijadikan lahan bisnis baru, sehingga bisa menjadi tanaman agroindustri. Saat ini manfaat kosmetik dan obat telah banyak diteliti secara ilmiah. Permintaan bahan baku nasional cenderung meningkat seiring dengan beragamnya produk olahan yang ada di pasaran (Furnawanthi, 2007). Kandungan zat gizi lidah buaya dalam 100 g terdapat pada Tabel 2.

Menurut Candra dkk., (2009) gel (bagian berlendir yang diperoleh dengan menyayat bagian dalam daun setelah eksudat dikeluarkan), tersusun oleh 96% air dan 4% padatan yang terdiri dari 75 komponen senyawa berkhasiat. Bersifat mendinginkan dan mudah rusak karena oksidasi, sehingga dibutuhkan proses pengolahan lebih lanjut agar diperoleh gel yang stabil dan tahan lama. Daging lidah buaya berbau dan rasanya pahit. Pemilihan lidah buaya sebagai makanan atau minuman karena mempunyai kandungan serat yang baik

**Tabel2.** Kandungan Zat Gizi Lidah Buaya per 100 gram

Zat gizi	Kandungan per 100 gram bahan
Energi (kal)	4,00
Protein (g)	0,10
Lemak (g)	0,20
Serat (g)	0,30
Abu (g)	0,10
Kalsium (mg)	85,00
Fosfor (mg)	186,00
Besi (mg)	0,80
Vitamin C (mg)	3,476
Vitamin A (IU)	4,594
Vitamin B1 (mg)	0,01
Kadar air (gr)	99,20

Sumber: Departemen Kesehatan R.I. (1992).

dan dapat meningkatkan serta membantu kegiatan usus besar (Rusanti, 2016).

Lidah buaya atau *Aloe vera* memiliki sifat fungsional sebagai antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid. Lidah buaya atau *Aloe vera* mengandung senyawa flavonol seperti kaempferol, *quercetin* dan *merycetin* masing-masing sebanyak 257,7; 94,80 dan 1283,50 mg/kg. Senyawa tersebut termasuk dalam kelompok polifenol yang dipercaya bersifat antioksidatif. Sifat antioksidatif ditunjukkan dengan kemampuan ekstrak lidah buaya menangkap radikal bebas DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazil*) (Sultana and Anwar, 2008). Menurut Riyanto dan Wariyah (2012) ekstrak lidah buaya memiliki aktivitas antioksidasi dengan kemampuan menangkap radikal (*Radical Scavenger Activity*) sebesar 35,17% dan penghambatan peroksidasi lemak 49,53%. Selain bersifat antioksidasi, daun lidah

buaya juga mengandung zat gizi seperti vitamin C, E dan A serta kaya akan serat (Miranda dkk., 2009).

Antioksidan adalah salah satu bahan aditif yang dapat melindungi bahan pangan dari kerusakan karena terjadinya reaksi oksidasi lemak atau minyak. Antioksidan dapat juga memperpanjang umur simpan bahan pangan dengan cara melindungi bahan pangan terhadap deteriorisasi yang disebabkan oleh oksidasi seperti ketengikan, perubahan warna dan hilangnya nilai gizi (Putri, dkk., 2014). Radikal bebas dapat dicegah menggunakan antioksidan, hal ini terjadi karena antioksidan dapat memberikan elektronnya dengan cuma-cuma. Antioksidan dalam pengertian kimia, merupakan senyawa pemberi elektron. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa terhambat. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Malangngi, 2012).

Salah satu metode yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan adalah metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH, akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH dan membentuk DPPH tereduksi. Jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan, maka warna larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang dan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm akan hilang (Malangngi, 2012).

### C. Sari Buah

Menurut SNI 01-3719-1995 minuman sari buah (*fruit juice*) adalah minuman ringan yang dibuat dari sari buah dan air minum dengan atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Sari buah dapat berisi hancuran buah serta berpenampakan keruh atau jernih. Sari buah dapat berisi hancuran buah serta berpenampakan keruh atau jernih. Sari buah mempunyai beberapa keuntungan yaitu penyajiannya lebih praktis dan cepat karena tidak perlu membutuhkan banyak waktu dalam mempersiapkannya serta memudahkan dalam penyimpanan dan transportasi. Pada umumnya produk sari buah memiliki kenampakan yang keruh akibat menggunakan ekstraksi dengan teknik menghancurkan daging buah bercampur air lalu disaring menggunakan penyaringan (Gusmalawati dan Mayasari 2017).

Sari buah merupakan minuman yang memiliki manfaat bagi kesehatan consume. Pangan fungsional adalah pangan yang secara alamiah maupun telah diproses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan (Anonim, 2005). Wildman (2001) mendefinisikan minuman fungsional sebagai pangan dengan kandungan alami maupun yang ditambahkan dan dapat memenuhi manfaat kesehatan tergantung dari nilai kandungan gizi pangan tersebut. Untuk dapat dikategorikan sebagai minuman fungsional, maka pangan tersebut haruslah bisa dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman dengan karakteristik sensori seperti penampakan, warna, tekstur, dan citarasa yang dapat

diterima oleh konsumen serta tidak memberikan kontradiksi maupun efek samping terhadap metabolisme zat gizi lainnya pada jumlah penggunaan yang dianjurkan.

Salah satu produk pangan fungsional yang terus mengalami perkembangan adalah pangan yang kaya akan antioksidan. Hal ini sangat erat kaitannya dengan peranan antioksidan dalam memelihara dan menjaga kesehatan karena mampu menangkap molekulradikal bebas dan spesies oksigen reaktif sehingga menghambat reaksi oksidatif yang merupakan penyebab penyakit-penyakit degenerative seperti penyakit jantung, kanker, katarak, disfungsi otak dan arthritis (Adawiyah, dkk, 2016). Umur simpan sari buah dapat diperpanjang dengan cara meningkatkan dosis bahan pengawet, namun peningkatan bahan pengawet tidak mungkin karena akan melebihi batas yang diijinkan. Cara lain yang pertama adalah menambahkan antioksidan. Cara yang kedua adalah dengan meningkatkan suhu pasteurisasi atau lama pasteurisasi namun harus akurat karena terlalu tinggi dan lama waktu akan menurunkan kualitas (Setyajit dan Risfaheri, 2013). Syarat mutu sari buah dapat dilihat pada Tabel 3.

#### **D. Kondisi Kritis dan Umur Simpan**

Sifat kritis merupakan sifat yang menentukan suatu bahan pangan dapat diterima atau ditolak oleh konsumen, sedangkan kondisi kritis merupakan kondisi produk pangan yang secara organoleptik produk sudah tidak diterima oleh konsumen (Kusnandar dkk, 2010).

**Tabel3.** Standar Mutu Sari Buah

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	1.1 Warna	–	Normal
	1.2 Bau	–	Normal, khas buah
	1.3 Rasa	–	Normal, khas buah
2.	Ph	–	Maksimal 4
3.	Padatan terlarut	b/b,%	Minimal 10./11.0
4.	Gula ( Sukrosa )	b/b%	Maksimal 5
5.	Bahan tambahan makanan		
	5.1 Pengawet	Mg/kg	Maksimal 600
	5.2 Pewarna makanan	Mg/kg	Maksimal 300
	5.3 Pemanis buatan	Gram/kg	Maksimal 3
	5.4 Asam malat	–	Secukupnya
	5.5 Asam sitrat	–	Secukupnya
6.	Cemaran arsen	Mg/kg	Maksimal 0.2
7.	Cemaran mikroba		
	ALT ( 30°C, 72 jam)	Koloni/ml	Maksimal $1 \times 10^4$
	Koliform	Koloni/ml	Maksimal 100
	APM <i>Eschericia coli</i>	Per ml	Maksimal <3/ml
	<i>Salmonella sp.</i>	Per 25 ml	Negatif
	<i>Stapyloccoccus aueus</i>	Per ml	Negatif
	Kapang dan khamir	Koloni/ml	Maksimal $1 \times 10_2$

Sumber : SNI 01-3719-1995.

Menurut Herawati (2008) Kondisi kritis ditentukan berdasarkan faktor utama yang sangat sensitif serta dapat menimbulkan terjadinya perubahan mutu produk selama distribusi, penyimpanan hingga siap dikonsumsi yang menjadikan produk tersebut tidak diterima oleh konsumen, sedangkan umur simpan produk pangan adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi dengan syarat produk berada dalam kondisi yang memuaskan berdasarkan karakteristik penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi. Penentuan kondisi kritis bertujuan untuk menentukan umur simpan. Pendugaan umur simpan jus/sari buah dapat didekati dengan tiga faktor, yakni kandungan mikroba, vitamin C, dan sensori (Arif, 2016).

Kondisi kritis makanan dapat digolongkan menjadi 2 macam, yaitu kritis karena bakteri (*bacterial decomposition*) dan kritis karena proses kimia (*chemical decomposition*). Salah satu faktor yang menentukan kualitas minuman, yaitu adanya mikroorganisme. Kerusakan oleh mikrobial dapat mengakibatkan menurunnya kualitas produk pangan, misalnya produk pangan menjadi masam atau cita rasanya menjadi tidak enak karena fermentasi, terbentuknya rasa dan bau tengik dan bersabun karena pertumbuhan bakteri (Tranggono dkk, 1988). Berdasarkan penelitian Andrestian dan Hatimah (2015) kualitas susu kacang hijau yang diproduksi oleh industri kecil mengalami penurunan akibat kerusakan oleh mikroba pembusuk yang memperpendek umur simpan susu kacang hijau. Mikroba Pembusuk berkembang biak, sehingga produk menjadi basi, merusak rasa, bau dan warna.

Perubahan bau dan rasa pada minuman yang mengandung gula disebabkan terjadinya aktivitas mikrobial selama penyimpanan. Menurut Abegaz (2007),

fermentasi spontan dari adonan sereal diawali dengan terbentuknya gula sederhana, selanjutnya gula diubah menjadi asam laktat oleh aktivitas bakteri asam laktat. Scott dan Sullivan (2008) menyatakan bahwa fermentasi makanan dan minuman terjadi karena proses degradasi substrat oleh yeast atau bakteri asam laktat. Substrat yang mengandung gula didegradasi oleh yeast akan melepas karbon dioksida dan menghasilkan etanol, sedangkan substrat yang didegradasi oleh bakteri asam laktat akan menghasilkan asam laktat. Akibat perubahan tersebut timbul bau pada minuman. Kondisi ini didukung dengan hasil analisis *Total Plate Count* bakteri yang semakin naik dengan semakin lama penyimpanan. Artinya bahwa terjadi fermentasi gula menghasilkan asam yang menyebabkan perubahanimbangan gula asam. Gula merupakan komponen tambahan dalam minuman gel lidah buaya untuk membentuk rasa manis, sehingga ada hubungan penurunan gula dengan pembentukan asam (Wariyah, dkk, 2014).

Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan perubahan mutu pada jus buah secara normal adalah *Lactobacillus* spp. Mikroba ini mengkonversi gula glukosa, fruktosa dan sukrosa menjadi asam laktat dan asam asetat sehingga terjadi perubahan viskositas, rasa, dan aroma. Beberapa strain *Lactobacillus* mampu tumbuh pada jus buah dengan pH rendah. Timbulnya lendir (*slimes*) pada jus buah sering karena adanya *Leuconostoc mesenteroides* dan *Streptococcus viscosus* (menghasilkan dekstran). Khamir yang terlibat dalam kerusakan jus buah apel : *Candida pulcherrima*, *C. malicola*, *Cryptococcus albidus* dan beberapa *Torulopsis* spp. Pada jus buah dengan konsentrasi gula 10-30 % menyebabkan tumbuhnya khamir osmofilik

(*Sacharomyces mellis* dan *S. rouxii* yang secara cepat memfermentasi gula yang ada menjadi alcohol (Anonim, 2014).

Mikroorganisme dapat dihitung menggunakan ALT (Angka Lempeng Total) yang menunjukkan jumlah mikroba dalam suatu produk. Sesuai dengan Peraturan Kepala BPOM RI Nomor ISBN 978-602-3665-11-2 tahun 2012 tentang penetapan batas maksimum cemaran mikrobia dan kimia dalam pada jus adalah  $1 \times 10^5$  koloni/g. Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit apabila terdapat dalam jumlah melebihi ambang batas pada makanan dan berpindah ke tubuh manusia. Hasil observasi terdapat banyak faktor yang menyebabkan keberadaan sumber kontaminasi antara lain: alat-alat penunjang, bahan-bahan yang digunakan, kebersihan pedagang, dan lingkungan. Kerusakan mikrobiologis sangat merugikan dan terkadang atau bahkan sering menimbulkan bahaya bagi kesehatan karena racun yang diproduksinya. Bahan yang telah rusak oleh mikroba dapat menjadi sumber kontaminasi yang berbahaya bagi bahan lain yang masih segar. Penyebab kerusakan mikrobiologis adalah berbagai mikroorganisme seperti khamir, kapang dan bakteri. Cara mikroba untuk merusak bahan pangan yaitu dengan menghidrolisis atau mendegradasi makro molekul yang menyusun bahan tersebut menjadi fraksi-fraksi yang lebih kecil serta dapat mengeluarkan toksin (Arini, 2017).

## **E. Hipotesis**

Kondisi kritis jus alpukat dengan penambahan lidah buaya ditentukan oleh tumbuhnya mikrobial, yaitu tumbuhbakteri yang diikuti dengan *offodor*.