

KOMPOSISI KIMIA DAN STABILITAS *PUREE* BUAH MERAH

(*Pandanus conoideus* Lamk.) SELAMA PENYIMPANAN

Chemical Composition and Stability of Red Fruit Puree (Pandanus conoideus Lamk.)

During Storage

Dela Vikantika Ponglabba¹⁾, Zita Letviany Sarungallo^{1)*}, Budi Santoso¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Papua
Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, Indonesia

*Korespondensi Penulis: zlsarungallo@yahoo.com

ABSTRACT

Red fruit (Pandanus conoideus Lamk.) is an endemic plant of Papua containing active components (carotenoids and tocopherols) as antioxidants and potential as a functional food. Until now, red fruit is only used for produce oil, while the information on the flesh of the fruit for raw materials of various food products is still limited, such as the chemical content, active components, and stability. The objectives of this study were to determine the nutritional composition and active components of red fruit puree and evaluate the stability of red fruit puree during storage. The puree of the red fruit was packed in a glass bottle and stored at room temperature (30±2°C) for 60 days to tested their quality stabilities. Parameters of color, aroma, taste, emulsion stability, viscosity, total dissolved solids, and acidity were observed on days 0, 10, 20, 30, 40, and 60 during storage. While total carotenoids were observed on days 0, 20, 40, and 60. The results showed that the nutritional content of red fruit puree in 100 g of dry weight included water content of 55.8%, ash content of 2.22%, fat content of 67.39%, protein content of 7.84%, and carbohydrate content of 22.56 %. Whereas, the active compounds, namely total carotenoids of 2003 ppm, β-carotenoids of 19 ppm, total tocopherol of 502 ppm, and α-tocopherol of 371 ppm. During 60 days of storage, the color, aroma, taste, emulsion stability, total dissolved solids, and pH of red fruit puree were relatively stable. However, the viscosity was stable until day 40 and total carotenoids tended to decrease. This puree contains high carotenoids and tocopherols, so it has the potential as a functional food that is good for health.

Keywords: *carotenoid, emulsion, functional food, tocopherol*

PENDAHULUAN

Buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) merupakan jenis tanaman *Pandanus* yang dapat tumbuh di dataran rendah hingga dataran tinggi (5-2300 m dpl) dan penyebarannya hampir di seluruh wilayah Papua, meliputi Jayapura, Pegunungan Jayawijaya, Mimika, Merauke, daerah kepala burung meliputi Sorong, Manokwari, Nabire, Kepulauan Biak, dan Serui (Walujo *et al.*, 2007).

Bentuk buah dari pohon buah merah tersebut menyerupai bonggol yang panjangnya berkisar 30-40 cm. Bonggol buah tersusun dari banyak buah batu berukuran kecil yang sering disebut *drupa*. Warna *drupa* bervariasi berwarna merah, oranye, atau kuning tergantung jenis atau kultivar. Nilai ekonomis buah merah terletak pada daging buah (*pulp*) yang menyelimuti buah batu (Sarungallo *et al.*, 2019). Daging buah tersebut melekat kuat

pada biji buah batu namun akan mudah terlepas seiring dengan bertambahnya tingkat kematangan buah (Sarungallo *et al.*, 2016). Oleh karena itu, pengolahan buah merah dilakukan pada buah yang telah matang (*ripe*) atau lewat matang (*overripe*) agar memperoleh kandungan gizi maksimal.

Buah merah mengandung zat gizi seperti lemak 20,36%; protein 6,26%; kalsium 2738,8 ppm; fosfor 97,9 ppm; dan besi 173,9 ppm (Murtiningrum *et al.*, 2012). Sarungallo *et al.* (2016) melaporkan pula bahwa buah merah mengandung komponen antioksidan alami yang cukup tinggi seperti karotenoid 976-1592 ppm dan tokoferol 1256-2016 ppm.

Buah merah, selain diekstrak minyaknya, juga dapat diolah dengan memanfaatkan daging buahnya dalam pembuatan *puree* buah merah agar aplikasi pemanfaatannya lebih mudah. Ponglabba *et al.* (2020) melaporkan bahwa formulasi *puree* buah merah yang disukai adalah komposisi daging buah merah 95,1%; *tween* 80 0,5%; gelatin 1%; garam 0,3%; gula 3%; dan asam sitrat 0,1%. Formula tersebut memiliki karakteristik fisik dengan pH sebesar 6,64; viskositas sebesar 142 dPas.s; dan total padatan terlarut sebesar 8,47°Brix, serta memiliki karakteristik organoleptik untuk warna agak suka sampai suka, aroma dari netral sampai agak suka, rasa adalah agak suka, dan tampilan produk secara keseluruhan adalah agak suka. Namun data komposisi gizinya dan stabilitas *puree* selama penyimpanan belum diketahui.

Seperti telah dikemukakan sebelumnya bahwa *puree* buah merah mengandung komponen minyak dan air sehingga berpeluang untuk tidak stabil

(pecah) selama penyimpanannya. Selain itu, di dalam *puree* buah merah mengandung karotenoid dan tokoferol yang tinggi. Kedua senyawa tersebut bersifat tidak stabil selama penyimpanan. Salah satu upaya untuk memperpanjang masa simpan produk adalah dengan penggunaan kemasan yang tepat sehingga terlindungi dari pengaruh lingkungan, kimia, dan fisik seperti sinar ultraviolet, panas, uap air, oksigen, karbondioksida, dan gas lainnya, serta *flavor* dan aroma (Suyatna & Julianti, 2020). Kemasan yang baik akan melindungi produk dari berbagai kontaminan baik dari kotoran maupun mikroba yang dapat merusak dan menurunkan mutu produk serta sebagai alat komunikasi dan menambah daya tarik bagi konsumen (Suyatna & Julianti, 2020). Safriani *et al.* (2014) melaporkan bahwa kemasan yang tepat untuk produk manisan buah basah adalah botol kaca dibandingkan kemasan plastik karena botol kaca memberikan perlindungan terhadap produk yang sangat baik dan tidak reaktif. Namun informasi tentang kandungan gizi (proksimat dan senyawa aktif) dan kestabilan *puree* buah merah dalam penyimpanan belum tersedia. Dengan demikian, pengujian stabilitas fisik *puree* buah merah dan juga stabilitas kandungan karotenoidnya selama penyimpanan merupakan hal penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi gizi dan komponen aktif *puree* buah merah serta mengetahui stabilitasnya selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan analitik, peralatan gelas, *homogenizer* (WiseMix HG-15A, Daihan Sci, Korea), spektrofotometer (Shimadzu UV-2450, Kyoto, Jepang), soxhlet, botol gelas, pH meter, *sentrifuge*, sonikator, *High Performance Liquid Chromatograph* LC-2040 (Shimadzu, Kyoto, Japan), pompa Shimadzu LC-20 AD, dan *detector* UV-Vis Shimadzu SPD-20A, kolom *Develosil Combi* RP-5 (50 x 4,6 mm, i.d., 5 μ m, Nomura Chemical, Tokyo), dan vorteks. Bahan baku utama dalam penelitian ini adalah buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) yang berasal dari Distrik Minyambouw, Kabupaten Pegunungan Arfak, Provinsi Papua Barat, *tween* 80, gelatin, garam, gula, dan asam sitrat. Bahan-bahan kimia untuk analisis komposisi proksimat, β -karoten dan α -tokoferol *puree* buah merah antara lain biperidin (Merck), $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (Merck), indikator *phenolphthalein* (Merck), $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Merck), indikator pati, KOH (Merck), akuades, alkohol 95% (Merck), heksana, BHT (*butylated hidroxytoluena*), Na_2SO_3 (Merck), HCl pekat (Merck), KI (Merck), dan kloroform (JT Bekker) dengan kualitas *Pro-Analysis*.

Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen di laboratorium. Penelitian terdiri atas 3 tahap penelitian yaitu (1) pembuatan *puree* buah merah, (2) analisis kandungan proksimat dan komponen aktif (total karotenoid, β -karoten, total tokoferol, dan α -tokoferol) *puree* buah merah, dan (3) penyimpanan

puree buah merah dan evaluasi stabilitas fisik dan kimianya.

Persiapan Daging Buah Merah

Proses pemisahan daging buah merah menggunakan cara Ponglabba *et al.* (2020). Proses pemisahan daging buah merah diawali dengan pemipilan bulir buah merah, kemudian direbus selama ± 15 menit dengan perbandingan air dan buah yaitu 1:0,5 untuk melunakkan daging buah. Setelah itu dilakukan pemisahan daging buah dari biji dan disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian dipanaskan selama ± 10 menit, lalu didinginkan selama 30 menit. Penyaringan filtrat dan pengendapan untuk memisahkan air dan daging buah. Tahap ini dilakukan sebanyak 5 kali. Endapan daging buah dan yang tertinggal di saringan dikumpulkan, kemudian dikemas sebagai bahan baku untuk tahap berikutnya.

Pembuatan Puree Buah Merah

Pembuatan *puree* buah merah dibuat dengan formula yang dilaporkan Ponglabba *et al.* (2020) dengan komposisi daging buah 95,1%; *tween* 80 0,5%; gelatin 1%; garam 0,3%; gula 3%; dan asam sitrat 0,1%. Bahan-bahan tersebut kemudian dimasak selama ± 5 menit, setelah itu dilakukan proses homogenisasi ± 3 menit menggunakan *homogenizer* dan langsung dimasukkan ke dalam botol kaca bening volume 30 mL yang sudah disterilkan terlebih dahulu. Proses pengemasan ke dalam botol kemasan dilakukan dengan cara *hot filling* yaitu pada waktu *puree* masih panas. Setelah dilakukan pengisian, maka botol harus cepat ditutup, kemudian dilakukan pasteurisasi. Pada tahap ini, pasteurisasi dilakukan pada suhu 70°C selama 30 menit. Pada saat pasteurisasi berlangsung tutup botol agak sedikit

dilonggarkan agar proses deaerasi dapat berjalan sempurna. Proses deaerasi pada saat pasteurisasi bertujuan untuk menghilangkan udara dari dalam bahan dan mencegah adanya gelembung-gelembung udara pada *puree* yang telah dibotolkan (Faruqi *et al.*, 2014).

Analisis Komposisi Kimia dan Uji Stabilitas Puree Buah Merah

Analisis komposisi kimia *puree* buah merah dilakukan sebelum dilakukan penyimpanan yang meliputi analisis proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat), total karotenoid, β -karoten, total tokoferol, dan α -tokoferol. Sementara untuk pengujian stabilitas *puree* dilakukan dengan cara dikemas di dalam botol gelas dan disimpan dalam lemari penyimpan (tidak terkena cahaya matahari) pada suhu kamar ($\pm 30^\circ\text{C}$) selama 60 hari. Pengamatan terhadap parameter warna, aroma, rasa, kestabilan emulsi, viskositas, total padatan terlarut, dan tingkat keasaman dilakukan secara berkala pada hari ke-0, 10, 20, 30, 40, dan 60. Sementara itu, analisis total karotenoid dilakukan pada hari ke-0, 20, 40, dan 60.

Metode Analisis

Analisis komposisi kimia dari *puree* buah merah meliputi kadar air menggunakan metode oven vakum (AOAC, 2005), kadar abu dengan metode pengabuan kering (AOAC, 2005), kadar lemak dengan metode soxhlet (AOAC, 2005), kadar protein dengan metode kjeldahl (AOAC, 2005), dan penentuan kadar karbohidrat dengan metode *by different* (Winarno, 2008). Analisis komponen aktif *puree* yaitu total

karotenoid (Knockaert *et al.*, 2012) dan total tokoferol (Wong *et al.*, 1988) secara spektrofotometri, sedangkan analisis β -karoten (AOAC, 2019) dan α -tokoferol (AOCS, 2017) dilakukan secara kromatografi.

Analisis sifat fisik *puree* buah merah mencakup kekentalan atau viskositas (Fardiaz *et al.*, 1992). Pengujian total padatan terlarut juga dilakukan (Ranganna, 2000) dan pengujian tingkat keasaman menggunakan alat pH-meter.

Analisis Total Karotenoid (Knockaert et al., 2012)

Puree buah merah ditimbang 0,1 g dan ditambah 0,1% *butylated hydroxytoluene* (BHT) dan heksana dalam labu ukur 10 mL sampai tanda tera dan divortek. Selanjutnya absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 470 nm dengan menggunakan heksana yang ditambahkan 0,1% BHT sebagai blanko. Total karotenoid dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Total karotenoid (ppm)} = \frac{A \times V (\text{mL} \times 10^4)}{E_{1\text{cm}}^{1\%} \times W}$$

Keterangan:

- A = absorbansi pada λ maksimal
- V = total volume larutan sampel
- W = berat sampel
- $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ = *extinction coefficient* yaitu 2560 untuk β -karoten dalam heksana

Analisis β -karoten (AOAC, 2019)

Puree buah merah sebanyak 0,1 g dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian dihomogenkan dengan 10 mL KOH 5% dalam metanol. Gas nitrogen dihembuskan ke dalam tabung selama 30 detik kemudian tabung segera ditutup untuk mencegah

oksidasi β -karoten. Saponifikasi dilakukan pada suhu 65°C selama 30 menit di dalam penangas air. Ekstrak didinginkan kemudian ditambahkan 5 mL air deionisasi dan 10 mL heksana. Setelah disentrifugasi, lapisan atas diambil. Proses ekstraksi dilakukan tiga kali dan digabungkan dengan ekstrak pertama, lalu diuapkan dengan nitrogen, dan dilarutkan dalam 1 mL HPLC fase gerak (asetonitril:isopropanol= 65:35). Dua puluh mikroliter ekstrak disuntikkan ke dalam kolom HPLC dengan laju alir 1 mL/menit dan panjang gelombang 450 nm. Konsentrasi β -karoten dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\beta - \text{karoten (ppm)} \\ = \beta - \text{karoten standar} \times \frac{\text{sampel (mL)}}{100 \text{ mL}} \times \text{Faktor pengenceran}$$

Analisis Total Tokoferol (Wong et al., 1988)

Puree buah merah ditimbang 0,1 g dan dimasukkan dalam labu takar 10 mL dan ditambahkan 5 mL toluen, 3,5 mL 2,2 biperidin (0,07% w/v dalam etanol 95%), 0,5 mL FeCl₃.6.H₂O (0,2% w/v dalam etanol). Larutan ditepatkan sampai 10 mL etanol 95%, lalu divorteks dan didiamkan selama 10 menit. Absorbansi larutan diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 520 nm. Blanko dibuat dengan cara yang sama tanpa sampel. Konsentrasi total tokoferol dihitung berdasarkan kurva standar tokoferol dibuat dengan cara yang sama pada kisaran 100-1500 ppm, dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Total tokoferol (ppm)} = \frac{A}{M \times W}$$

Keterangan:

- A = absorbansi sampel
- M = gradien pada kurva standar
- W = berat sampel

Analisis α -Tokoferol (AOCS, 2017)

Puree buah merah ditimbang 0,20 g dan dilarutkan dalam metanol 5 mL, disonikasi dan disaring dengan *membrane filter* (0,45 μ m) dan diinjeksi 20 μ L. Pemisahan kromatografi menggunakan *High Performance Liquid Chromatograph* LC-2040 (Shimadzu, Kyoto, Japan), pompa Shimadzu LC-20 AD, dan *detector* UV-Vis Shimadzu SPD-20A, dengan kolom *Develosil Combi* RP-5 (50 x 4,6 mm, i.d., 5 μ m, Nomura Chemical, Tokyo). Fase gerak yang digunakan adalah metanol:air (95:5) dengan laju aliran 1,0 mL/min. Absorbansi diukur pada 292 nm. Kadar α -tokoferol diidentifikasi dengan membandingkan waktu retensi standar murni. Perhitungan dinyatakan dengan kurva kalibrasi standar dengan lima konsentrasi untuk α -tokoferol (50,8; 25,4; 12,7; 6,35; dan 2,54 mg/L). Kadar α -tokoferol dinyatakan dalam ppm dengan menggunakan perhitungan berikut:

$$\alpha - \text{tokoferol (ppm)} = \frac{(y - a)/b}{V \times W}$$

Keterangan:

- y = luas puncak
- a = intersep pada kurva standar
- b = gradien pada kurva standar
- V = volume pelarut
- W = berat sampel

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil perhitungan ditabulasi dan disajikan dalam bentuk tabel disertai *error bar* dan gambar. Pembahasan data hasil tabulasi dilakukan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kimia *Puree* Buah Merah

Analisis proksimat merupakan salah satu parameter penting untuk mengetahui kandungan kimia suatu produk yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat (Winarno, 2008). Pada **Tabel 1** disajikan kandungan proksimat *puree* buah merah (hasil penelitian) dibandingkan dengan limbah padat (pasta) buah merah dari penelitian Murtiningrum & Silamba (2010).

Tabel 1. Kandungan proksimat *puree* buah merah dan limbah (pasta)

Parameter proksimat	<i>Puree</i> buah merah *)	Limbah padat (pasta) **)
Kadar air (% , bb)	55,80±0,08	76,63±0,18
Abu (% , bk)	2,22±0,02	1,50±0,18
Lemak (% , bk)	67,39±0,11	62,14±3,92
Protein (% , bk)	7,84±0,10	7,26±0,10
Karbohidrat (% , bk)	22,56±0,23	29,10±4,00

Keterangan: *Hasil analisis

**Murtiningrum & Silamba (2010)

Air merupakan bagian dari bahan pangan, sedangkan kadar air menunjukkan persentase air dalam bahan pangan yang dapat memicu kerusakan (Effendi, 2015).

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air limbah padat (pasta) buah merah relatif lebih tinggi dibandingkan dengan *puree* buah merah. Hal ini disebabkan karena dalam pembuatan *puree* buah merah diformulasikan dengan menggunakan pengemulsi dan penstabil (*tween* 80 dan gelatin) sehingga kekentalannya meningkat lebih kental dan dapat mengurangi kadar airnya. Selain itu dalam pembotolan *puree* dilakukan pasteurisasi sehingga mengalami pemanasan yang berulang sehingga diduga

kadar airnya berkurang selama proses pengemasan. Kadar air *puree* buah merah lebih rendah dibandingkan *puree* buah jambu biji merah yakni sebesar 87,57% yang dipengaruhi oleh perbedaan bahan baku dan jenis penstabil yang digunakan seperti gum arab dan gum xanthan (Salima *et al.*, 2015).

Kadar abu menunjukkan jumlah kandungan unsur mineral yang terdapat dalam bahan makanan dan dikenal sebagai zat organik atau kadar abu (Winarno, 2008). **Tabel 1** menunjukkan bahwa kadar abu *puree* buah merah (2,22%) lebih tinggi dibandingkan limbah padat buah merah (1,5%) (Murtiningrum & Silamba, 2010). Perbedaan ini dipengaruhi oleh perbedaan proses dalam pembuatan *puree* dan limbah padat (pasta). Pembuatan *puree* buah merah diformulasikan dengan pengemulsi ganda serta ada penambahan gula, garam, dan asam sitrat. Sementara itu, dalam pembuatan limbah padat (pasta) tidak dilakukan penambahan bahan-bahan pendukung lainnya. Di samping itu, bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *puree* buah merah menggunakan daging buah yang diperoleh tanpa melalui proses ekstraksi minyak dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan proses pembuatan limbah padat (pasta).

Kadar lemak menunjukkan kandungan lemak yang terdapat pada *puree* buah merah. Kadar lemak yang terdapat pada *puree* buah merah dan limbah padat (pasta) memiliki hasil yang hampir sama yaitu 67,39% dan 62,14% berturut-turut (**Tabel 1**). Hal ini dipengaruhi oleh cara perolehan bahan baku dan perbedaan proses pengolahan pada pembuatan *puree* buah merah dan limbah padat (pasta) buah merah. Tahapan dalam pengambilan daging

buah merah sebagai bahan baku dalam pembuatan *puree* buah merah tidak dilakukan proses ekstraksi minyak buah merah sehingga kadar lemak yang diperoleh lebih tinggi.

Kadar protein *puree* buah merah sebesar 7,84% (**Tabel 1**) menunjukkan hasil yang tidak berbeda jauh dengan limbah padat (pasta) buah merah sebesar 7,26% (Murtiningrum & Silamba 2010). Hal ini menunjukkan bahwa pada *puree* buah merah memiliki kandungan protein yang lebih besar dibandingkan dengan limbah pada (pasta) buah merah. Kadar protein *puree* buah merah dapat dikontribusi dengan penggunaan gelatin, dimana gelatin ini mengandung 85-92% protein yang banyak terdapat pada hewan (Schreiber & Gareis, 2007).

Karbohidrat merupakan sumber kalori dengan beberapa golongan karbohidrat yang menghasilkan serat (Winarno, 2008). Kadar karbohidrat *puree* buah merah yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan limbah padat (pasta) yaitu 22,56% (**Tabel 1**). Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan jenis buah merah dan perbedaan proses pembuatan *puree* buah merah dan limbah padat sehingga dapat memengaruhi kadar karbohidrat produk akhir yang dihasilkan.

Limbah padat buah merah yang dilaporkan adalah jenis MMS-Md yang berasal dari Distrik Merdey, Kabupaten Teluk Bintuni (**Tabel 2**), sedangkan dalam penelitian ini menggunakan jenis buah merah panjang dari Distrik Minyambouw, Kabupaten Manokwari.

Komponen Aktif *Puree* Buah Merah

Analisis komponen aktif dilakukan untuk mengetahui kandungan total karotenoid, β -karoten, total tokoferol, dan α -tokoferol. Komponen aktif *puree* buah merah, limbah padat (pasta) buah merah, dan emulsi minyak buah merah disajikan pada **Tabel 2**.

Kandungan Karotenoid Puree Buah Merah

Secara alami buah merah berwarna merah karena terdapat kandungan karotenoidnya. Murtiningrum *et al.* (2012) melaporkan bahwa kadar karotenoid dari keenam belas kultivar buah merah berkisar 333-3.331 ppm. Berdasarkan **Tabel 2**, kandungan total karotenoid *puree* buah merah yang dihasilkan cukup tinggi (2.003 ppm) sehingga kisarannya sama dengan kadar karotenoid pada buah merah yang dilaporkan oleh Murtiningrum *et al.* (2012).

Kadar karotenoid pada *puree* buah merah lebih rendah jika dibandingkan

Tabel 2. Kandungan komponen aktif *puree* buah merah, limbah padat (pasta), dan emulsi minyak buah merah

Parameter	<i>Puree</i> buah merah *)	Limbah padat (pasta) **)	Emulsi minyak buah merah ***)
Total karotenoid (ppm, bk)	2.003 \pm 75	3.898 \pm 70	-
β -karoten (ppm, bk)	19 \pm 0,29	-	14
Total tokoferol (ppm, bk)	502 \pm 2	21.842 \pm 1.159	-
α -tokoferol (ppm, bk)	370 \pm 0,64	-	229

Keterangan: (-) Tidak ada data; bk = berat kering

* Hasil analisis

** Murtiningrum & Silamba (2010)

*** Sarungallo *et al.* (2014)

dengan limbah padat (pasta) buah merah sebesar 3.898 ppm (**Tabel 2**). Hal ini dipengaruhi karena perbedaan proses pembuatan *puree* buah merah dan limbah padat (pasta) buah merah. Pembuatan *puree* buah merah dilakukan dengan beberapa tahap yaitu perolehan bahan baku yang dilakukan dengan pemanasan, peremasan dengan penambahan air sebanyak 2 kali, dan penyaringan secara berulang (5 kali), serta tahap pembuatan *puree* buah merah yang dilakukan pencampuran bahan-bahan dengan cara dimasak dan dilakukan homogenisasi. Hal inilah yang dapat memicu reaksi hidrolisis dan oksidasi akibat adanya air dan udara sehingga dapat meningkatkan laju kerusakan komponen karotenoidnya. Knockaert *et al.* (2012) melaporkan bahwa proses pengolahan dengan menggunakan proses pemanasan, homogenisasi, dan tekanan tinggi dapat menyebabkan isomerisasi dan degradasi karotenoid beberapa produk pangan.

Kandungan β -karoten Puree Buah Merah

β -karoten merupakan salah satu jenis senyawa hidrokarbon karotenoid yang tergolong dalam senyawa tetraterpenoid (Winarsi, 2007). **Tabel 2** menunjukkan bahwa kandungan β -karoten yang terkandung dalam *puree* buah merah lebih tinggi dari emulsi minyak buah merah yaitu 19 ppm. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan proses pembuatan *puree* buah merah dan emulsi minyak buah merah. Proses pembuatan *puree* buah merah dibuat dengan menggunakan daging buah merah tanpa ekstraksi minyak dengan waktu pemanasan yang lebih singkat, sedangkan pada emulsi minyak buah merah digunakan minyak buah merah hasil ekstraksi dengan waktu pemasakan yang cukup lama.

Kandungan Tokoferol Puree Buah Merah

Tokoferol merupakan antioksidan yang berfungsi sebagai donor hidrogen yang mampu mengubah radikal peroksil menjadi radikal tokoferol yang kurang reaktif sehingga dapat merusak rantai asam lemak (Winarsi, 2007). Berdasarkan **Tabel 2**, total tokoferol *puree* buah merah yang dihasilkan lebih rendah (502 ppm) dibandingkan dengan limbah padat (pasta) buah merah (21.842 ppm). Perbedaan kandungan total tokoferol pada *puree* buah merah dan limbah padat (pasta) buah merah dipengaruhi oleh perbedaan proses yang dilakukan. Limbah padat (pasta) hasil penelitian Murtiningrum & Silamba (2010) diperoleh melalui tahap ekstraksi minyak buah merah secara basah, sedangkan pada pembuatan *puree* buah merah ini dilakukan tanpa melalui tahap ekstraksi minyak. Selain itu, pada proses pembuatan *puree* buah merah juga diformulasikan dengan penggunaan pengemulsi dan penstabil.

Kandungan α -Tokoferol Puree Buah Merah

Kandungan α -tokoferol pada *puree* buah merah (370 ppm) relatif lebih tinggi dibandingkan dengan emulsi minyak buah merah (229 ppm) (**Tabel 2**). Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan proses pembuatan *puree* buah merah dan emulsi minyak buah merah serta perbedaan bahan baku yang digunakan. Pada pembuatan *puree* buah merah menggunakan daging buah merah tanpa ekstraksi minyak, sedangkan emulsi minyak buah merah menggunakan minyak sebagai bahan bakunya dan diperoleh dari hasil ekstraksi. Kandungan α -tokoferol yang cukup tinggi maka *puree* buah merah dapat dimanfaatkan sebagai sumber vitamin E.

Tabel 3. Perubahan sifat fisik *puree* buah merah selama penyimpanan pada suhu kamar ($30\pm 2^{\circ}\text{C}$)

Lama penyimpanan (Hari)	Parameter			
	Warna	Aroma	Rasa	Kestabilan emulsi*
0	Merah oranye	Khas buah merah	Khas buah merah	Stabil
10	Merah oranye	Khas buah merah	Khas buah merah	Stabil
20	Merah oranye	Khas buah merah	Khas buah merah	Stabil
30	Merah oranye	Khas buah merah	Khas buah merah	Stabil
40	Merah oranye	Khas buah merah	Khas buah merah	Stabil
60	Merah oranye	Khas buah merah	Khas buah merah	Stabil

Keterangan: *Stabil (emulsi belum pecah)

Stabilitas *Puree* Buah Merah Selama Penyimpanan

Buah merah memiliki kandungan karoten dan tokoferol yang baik untuk kesehatan, akan tetapi buah segarnya sangat mudah rusak yang hanya bertahan 2-4 hari karena serangan mikroorganisme (Roreng *et al.*, 2016). Ponglabba *et al.* (2020) melaporkan bahwa *puree* buah merah dapat rusak 2-7 hari dengan kisaran pH 6,63-6,64 sehingga sangat mudah rusak karena ditumbuhi mikroorganisme. Oleh karena itu, perlu aplikasi pemanasan dan pembotolan sehingga dapat memperpanjang umur simpan dan mencegah kerusakan akibat benda asing dan serangan mikroorganisme. Nilai stabilitas *puree* buah merah selama penyimpanan terhadap perubahan fisik dan kimia disajikan pada **Tabel 3**, **Gambar 1**, **2**, **3**, dan **4**.

Perubahan Fisik *Puree* Buah Merah

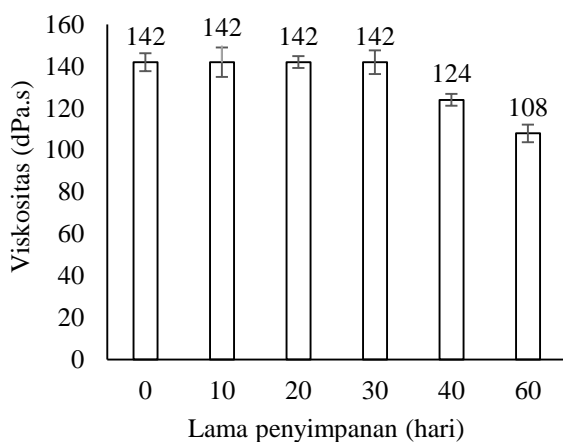
Tabel 3 menunjukkan bahwa selama penyimpanan 60 hari tidak terjadi perubahan *puree* buah merah secara fisik yaitu warna merah oranye, dengan aroma dan rasa yang khas buah merah, serta stabilitas emulsi tidak mengalami perubahan. Selama penyimpanan emulsi *puree* buah merah tidak terjadi pemisahan antara dua fase (minyak dan padatan) dan

kerusakan secara mikrobiologis (berjamur). Hal ini disebabkan karena formula *puree* buah merah ini telah diformulasikan menggunakan pengemulsi ganda yaitu *tween* 80 dan gelatin. Menurut Sarungallo *et al.* (2014), penggunaan pengemulsi ganda (CMC dan *tween* 80) lebih stabil dibandingkan dengan pengemulsi tunggal (CMC). Hal ini juga diperkuat oleh Suryani *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa kombinasi dari beberapa pengemulsi dapat menambah kesempurnaan sifat fisik maupun sifat kimia dari emulsi, dimana satu pengemulsi memiliki kelebihan dan kekurangan sehingga kekurangan tersebut akan tertutupi oleh pengemulsi lainnya.

Perubahan Viskositas *Puree* Buah Merah

Viskositas merupakan salah satu parameter untuk mengetahui perubahan kekentalan pada *puree* buah merah selama penyimpanan 60 hari. Nilai viskositas *puree* buah merah selama penyimpanan 60 hari terjadi penurunan dengan nilai 142 dPa.s menjadi 108 dPa.s (**Gambar 1**). Menurut McClement (2016), proses destabilisasi emulsi dapat terjadi melalui tahapan *creaming* (sedimentasi), flokulasi, dan koalesen yang dapat mengakibatkan penurunan mutu selama penyimpanan. *Creaming* terjadi karena adanya gaya gravitasi yang menyebabkan perbedaan

densitas atau konsentrasi antar fase dalam emulsi, sedangkan flokulasi merupakan pengelompokan *droplet* minyak yang tidak teratur, dan koalesen adalah penggabungan *droplet* minyak yang kecil menjadi *droplet* yang lebih besar. Dalam penelitian ini digunakan gelatin sebanyak 1% dan *tween* 80 sebanyak 0,5% sebagai emulsifier dan stabilizer *puree* buah merah. Berdasarkan **Gambar 1**, konsentrasi gelatin dan *tween* 80 yang digunakan tersebut dapat menahan terjadinya koalesen sehingga tidak menyebabkan peningkatan ukuran *droplet* minyak hingga hari ke-30. Namun seiring dengan bertambahnya umur simpan maka viskositas emulsi menurun dan terjadi destabilisasi pada emulsi *puree* buah merah karena melemahnya gelatin dan *tween* 80 untuk menahan terjadinya koalesen.

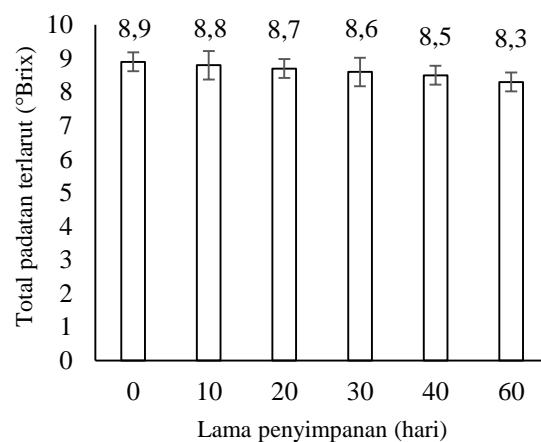


Gambar 1. Perubahan viskositas *puree* buah merah selama penyimpanan 60 hari pada suhu kamar ($30\pm 2^{\circ}\text{C}$)

Perubahan Total Padatan Terlarut Puree Buah Merah

Total padatan terlarut merupakan salah satu parameter yang dilakukan untuk mengetahui perubahan total gula yang terdapat pada *puree* buah merah selama penyimpanan 60 hari. Total padatan terlarut *puree* buah merah menurun selama

penyimpanan dengan nilai $8,9^{\circ}\text{Brix}$ menjadi $8,3^{\circ}\text{Brix}$ (**Gambar 2**). Penurunan total padatan terlarut tersebut menunjukkan bahwa selama penyimpanan tidak terjadi penurunan yang besar, bahkan masih stabil dengan nilai total padatan terlarut 8°Brix . Hal ini dipengaruhi oleh penambahan gelatin, dimana fungsi dari gelatin adalah sebagai bahan penstabil, pembentuk gel, dan *edible coating* (Schreiber & Gareis, 2007). Walaupun demikian, total padatan terlarut pada *puree* buah merah masih memenuhi SNI 7841 (2013) yaitu $8,3^{\circ}\text{Brix}$ lebih tinggi dibandingkan dengan total padatan terlarut *puree* jambu biji merah $7,5^{\circ}\text{Brix}$.

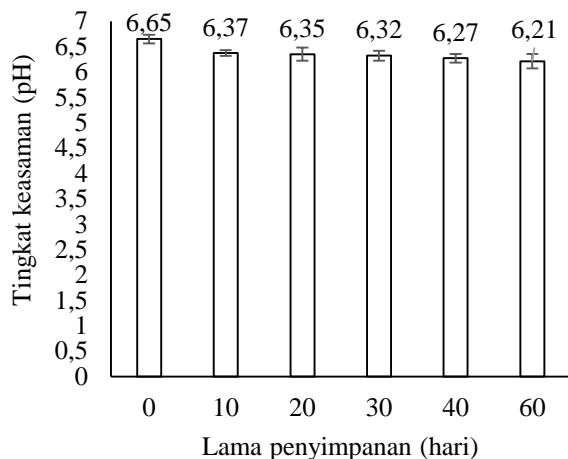


Gambar 2. Perubahan total padatan terlarut *puree* buah merah selama penyimpanan 60 hari pada suhu kamar ($30\pm 2^{\circ}\text{C}$)

Perubahan pH Puree Buah Merah

Nilai pH merupakan salah satu parameter untuk mengetahui perubahan tingkat keasaman *puree* buah merah selama penyimpanan. **Gambar 3** menunjukkan bahwa selama penyimpanan 60 hari terjadi penurunan dengan nilai dari 6,65 menjadi 6,21. Nilai pH *puree* buah merah cukup tinggi, tetapi tingkat keasamannya masih rendah. Selama penyimpanan terjadi penurunan nilai pH yang tidak terlalu besar,

bahkan masih stabil pada kisaran nilai pH 6. Kestabilan pH selama penyimpanan 60 hari dipengaruhi oleh adanya penambahan gelatin yang berfungsi sebagai penstabil sehingga pH yang diperoleh tetap stabil.

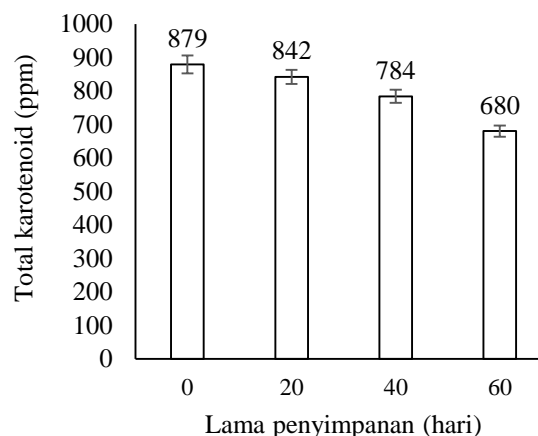


Gambar 3. Perubahan pH *puree* buah merah selama penyimpanan 60 hari pada suhu kamar ($30\pm 2^{\circ}\text{C}$)

Perubahan Total Karotenoid *Puree* Buah Merah

Karotenoid memiliki struktur dengan sistem ikatan rangkap terkonjugasi yang mengandung banyak elektron reaktif dan mudah teroksidasi sehingga sangat sensitif terhadap oksigen, cahaya, suhu, dan keasaman (Wilska-Jeszka, 2002). **Gambar 4** menunjukkan bahwa nilai total karotenoid *puree* buah merah selama penyimpanan 60 hari terjadi penurunan yaitu dari 879 ppm menjadi 680 ppm. Penurunan kadar karotenoid *puree* buah merah dipengaruhi oleh suhu dan oksidasi cahaya yang dapat merusak strukturnya. Hal ini juga diperkuat oleh Ayu *et al.* (2016) yang mengatakan bahwa stabilitas karotenoid minyak sawit merah dipengaruhi oleh suhu dan cahaya, dimana jika terjadi peningkatan suhu dan terpapar cahaya akan mendegradasi karotenoid.

Selama penyimpanan 60 hari *puree* buah merah disimpan pada suhu kamar yang suhunya tidak terkontrol sehingga perubahan suhu selama penyimpanan tidak dapat meminimalisasi kerusakan karotenoidnya. Sarungallo *et al.* (2018) juga melaporkan bahwa penyimpanan minyak buah merah pada suhu 60°C selama 14 hari menyebabkan penurunan total karotenoid sebesar 826-578 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa karotenoid dapat rusak seiring dengan meningkatnya suhu dan lama waktu penyimpanan.



Gambar 4. Perubahan total karotenoid *puree* buah merah selama penyimpanan 60 hari pada suhu kamar ($30\pm 2^{\circ}\text{C}$)

KESIMPULAN

Puree buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) yang dihasilkan memiliki komposisi proksimat dalam 100 g berat kering yaitu kadar air 55,8%; kadar abu 2,22%; kadar lemak 67,39%; kadar protein 7,84%; dan kadar karbohidrat 22,56%. Komponen aktifnya yaitu total karotenoid 2.003 ppm, β -karoten 19 ppm, total tokoferol 502 ppm, dan α -tokoferol 371 ppm. *Puree* buah merah yang dikemas di dalam botol kaca dan dilakukan pasteurisasi memiliki stabilitas emulsi, warna, aroma, rasa, pH, dan total padatan

hingga 60 hari penyimpanan pada suhu ruang. Kestabilan viskositas *puree* buah merah hanya hingga hari ke-40 dan total karotenoidnya cenderung menurun. *Puree* buah merah berpotensi sebagai pangan fungsional karena memiliki kandungan karotenoid dan tokoferol yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Indofood Riset Nugraha 2017-2018 yang telah mendanai penelitian ini dalam rangka program penghargaan bagi peneliti unggul bidang pengembangan pangan, dengan nomor kontrak: SKE.030/CC/IX/2017.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC [Association of Analytical Chemist]. (2019). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 21th edition. Maryland: AOAC International.
- AOCS [American Oil Chemists' Society]. (2017). *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS*. 7th ed. Methods Ca 5a-40. Champaign, Illinois: American Oil Chemists' Society.
- Ayu, D.F., Andarwulan, N., Hariyadi, P., & Purnomo, E.H. (2016). Effect of tocopherols, tocotrienols, β -carotene, and chlorophyll on the photo-oxidative stability of red palm oil. *Food Science and Biotechnology*, 25(2), 1-7.
- BSN [Badan Standardisasi Nasional]. (2013). *Puree Buah: SNI 7841:2013*. ICS 67.080. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Effendi, S. (2015). *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Fardiaz, D., Andarwulan, N., Wijaya, H., & Puspitasari, N.L. (1992). *Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Perguruan Tinggi. Pusat Antar Universitas. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Faruqi, S., Ali, A., & Rahmayuni. (2014). Penambahan karaginan terhadap mutu sirup kulit kayu manis. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau*, 1(1), 1-9.
- Knockaert, G., Lemmens, L., Van-Buggenhout, S., Hendrickx, M., & Van-Loey, A. (2012). Changes in β -carotene bioaccessibility and concentration during processing of carrot puree. *Food Chemistry*, 133, 60-67.
- McClements, D.J. (2016). *Food Emulsions: Principles, Practice, and Techniques*, 3rd Ed. pp. 289-365 Florida: CRC Press.
- Murtiningrum & Silamba, I. (2010). Pemanfaatan pasta buah merah (*Pandanus conoideus* L.) sebagai bahan substitusi tepung ketan dalam pembuatan dodol. *Jurnal Agroteknologi*, 4(1), 1-7.
- Murtiningrum, Sarungallo, Z.L., & Mawikere, N.L. (2012). The exploration and diversity of red fruit (*Pandanus conoideus* L.) from Papua based on its physical characteristics and chemical composition. *Biodiversity*, 13(3), 124-129.
- Ponglabba, D.V., Santoso, B., & Sarungallo, Z.L. (2020). Stabilitas bubur buah merah (*Pandanus conoideus*) selama penyimpanan dalam kemasan botol. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 37(1), 58-65.

- Ranganna, S. (2000). *Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing.
- Roreng, M.K, Sarungallo, Z.L, Murtiningrum, Santoso, B., & Latumahina, R.M.M. (2016). Mutu mikrobiologis drupa buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) pada berbagai jenis kemasan selama penyimpanan. *Jurnal Agrotek*, 10(2), 92-98.
- Safriani, N., Novita, M., Sulaiman, I., & Ratino, W. (2014). Pengemasan manisan kolang-kaling basah (*Arenga pinnata* L.) dengan bahan kemas plastik dan botol kaca pada penyimpanan suhu ruang. *Rona Teknik Pertanian*, 7(1), 31-44.
- Salimah, D.M., Lindriati, T., & Purnomo, B.H. (2015). Sifat fisik dan kimia puree jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dengan penambahan gum arab dan gum xanthan. *Jurnal Agroteknologi*, 9(2), 145-155
- Sarungallo, Z.L., Murtiningrum, Santoso, B., Roreng, M.K., & Latumahina, R.M.M. (2016). Nutrient content of three clones of red fruit (*Pandanus conoideus*) during the maturity development. *International Food Research Journal*, 23(3), 1217-1225.
- Sarungallo, Z.L., Murtiningrum, Uhi, H.T., Roreng, M.K., & Pongsibidang, A. (2014). Sifat organoleptik, sifat fisik, serta kadar β -karoten dan α -tokoferol emulsi buah merah (*Pandanus conoideus*). *Agritech*, 34(2), 177-183.
- Sarungallo, Z.L., Santoso, B., Tethool, E.F., Situngkir, R.U., & Tupamahu, J. (2018). Kinetika perubahan mutu minyak buah merah (*Pandanus conoideus*) selama penyimpanan. *Agritech*, 38(1), 64-70.
- Sarungallo, Z.L., Murtiningrum, Santoso, B., Roreng, M.K., & Latumahina, R.M.M. (2016). Nutrient content of three clones of red fruit (*Pandanus conoideus*) during the maturity development. *International Food Research Journal*, 23(3), 1217-1225.
- Sarungallo, Z.L., Hariyadi, P., Andarwulan, N., & Purnomo, E.H. (2019). Keragaman karakteristik fisik buah, tanaman dan rendemen minyak dari 9 klon buah merah (*Pandanus conoideus*). *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(1), 70-82.
- Schreiber, R., & Gareis, H. (2007). *Gelatine Handbook: Theory and Industrial Practice*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Suryani, A., Sailah, I., & Hambali, E. (2002). *Teknologi Emulsi*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suyatna, N.E., & Julianti, E. (2020). *Teknologi Pengemasan dan Penyimpanan Pangan*. Dalam: Kusnandar, F., Rahayu, W.P., Marpaung, A.B., & Santoso, U (eds). *Perspektif Global: Ilmu dan Teknolgi Pangan (PATPI)*. Bogor: Penerbit IPB Press.
- Walujo, E.B, Keim, A.P., & Sadsoeitoeboen, M.J. (2007). Kajian etnotaksonomi *Pandanus conoideus* Lamk. untuk menjembatani pengetahuan lokal dan ilmiah. *Berita Biologi*, 8(5), 391-404.
- Wilska-Jeszka, J. (2002). *Food Colorants*. In: Sikorski ZE, editor. *Chemical and Functional Properties of Food Components*. Second Edition. New York: CRC Press.
- Winarno, F.G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: Mbrilio Press.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Wong, M.L., Timms, R.E., & Goh, E.M.
(1988). Colorimetric determination of
total tocopherols in palm olein and
stearin. *Journal of The American Oil
Chemists' Society*, 65(2), 258-261.