

KUALITAS SUSU BERBAHAN DASAR BIJI LAMUN JENIS *Enhalus acoroides*: Penentuan Nilai Viskositas dan Pengujian Sifat Mikrobiologi di Laboratorium

Yulviany Latuihamallo¹, Theopilus Watuguly², P.M.J. Tuapattinaya²

¹Alumni Program Studi Pendidikan Biologi

²Dosen Program Studi Pendidikan Biologi

E-mail : theo_watuguly@unpatti.fkip.ac.id

Abstract

Background: Seagrass is a group of closed seed plants (*Angiosperms*) and single-sided (*monocotyledonous*) plants which are able to live permanently below sea level. One of the most abundant types of seagrass in Indonesian waters is seagrass *Enhalus acoroides*. The specialty of seagrasses *Enhalus acoroides* is that the seeds can be used as food ingredients in several regions. Some people in Maluku process seagrass seeds into vegetables for daily use. In addition, seagrass seeds *Enhalus acoroides* which have good nutrition can be processed into milk products that can be an alternative to animal milk.

Methods: The viscosity test for seagrass seed milk using the Ostwald method and microbiological analysis through the plate count total test using the SNI 2008 guidelines. This research was located in the Basic Biology Laboratory, Faculty Teacher Training and Education, Pattimura University and the Industrial Research and Standardization Center Laboratory in Ambon.

Results: Viscosity values in seagrass seed milk in the treatment group S0 (without sugar) 121.69 cP, treatment S1 (100 grams of sugar) 160.76 cP and treatment of S2 (200 grams of sugar) 156.38 cP while the results of the Total Plate Count test in seagrass seed milk with treatment S0 (no sugar) 7.1×10^1 , treatment S1 (100 grams of sugar) 6.0×10^1 and treatment S2 (200 grams of sugar) 7.0×10^1 .

Conclusion: The highest viscosity value is in the treatment of S1 (100 grams of sugar) 160.76 cP and the lowest viscosity value is in the treatment of S0 (without sugar) 121.69 cP while the highest microbial colonies are in treatment S0 (without sugar) 7.1×10^1 and the lowest microbial colonies were in treatment S1 (100 grams of sugar) 6.0×10^1 .

Keywords: *Enhalus acoroides*, Milk, Seagrass seeds, seagrass seeds *Enhalus acoroides*, Total Plate Count Test, Viscosity Test.

Abstrak

Latar Belakang : Lamun (*Seagrass*) merupakan kelompok tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*) dan berkeping tunggal (monokotil) yang mampu hidup secara permanen di bawah permukaan air laut. Salah satu jenis lamun yang paling melimpah di perairan Indonesia adalah lamun *Enhalus acoroides*. Keistimewaan lamun *Enhalus acoroides* adalah bijinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan di beberapa daerah. Sebagian masyarakat di Maluku mengolah biji lamun menjadi sayur untuk dijadikan makanan sehari-hari. Selain itu, biji lamun *Enhalus acoroides* yang memiliki kandungan nutrisi yang baik dapat diolah menjadi produk Susu yang dapat alternatif pengganti Susu hewani.

Metode : Uji viskositas terhadap susu biji lamun menggunakan metode Ostwald dan uji sifat mikrobiologi melalui uji total plate count menggunakan panduan SNI 2008. Penelitian ini berlokasi di Laboratorium Biologi Dasar FKIP dan Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon.

Hasil : Nilai viskositas pada susu biji lamun pada kelompok perlakuan S0 (tanpa gula) 121,69 cP, perlakuan S1 (100 gram gula) 160,76 cP dan perlakuan S2 (200 gram gula) 156,38 cP sedangkan hasil uji *Total Plate Count* pada susu biji lamun dengan perlakuan S0 (tanpa gula) $7,1 \times 10^1$, perlakuan S1 (100 gram gula) $6,0 \times 10^1$ dan perlakuan S2 (200 gram gula) $7,0 \times 10^1$.

Kesimpulan : Nilai viskositas tertinggi ada pada perlakuan S1 (100 gram gula) 160,76 cP dan nilai viskositas terendah ada pada perlakuan S0 (tanpa gula) 121,69 cP sedangkan koloni mikroba tertinggi ada pada perlakuan S0 (tanpa gula) $7,1 \times 10^1$ dan koloni mikroba terendah ada pada perlakuan S1 (100 gram gula) $6,0 \times 10^1$.

Kata Kunci: Biji lamun *Enhalus acoroides*, Susu, biji lamun *Enhalus acoroides*, uji *total plate count*, uji viskositas.

PENDAHULUAN

Lamun yang teridentifikasi di seluruh dunia diketahui terdapat 60 jenis, 13 diantaranya di temukan di Indonesia. Jika dibandingkan dengan 13 jenis lamun yang lain, ada 1 jenis lamun yang paling melimpah di perairan Indonesia, yaitu jenis lamun *Enhalus acoroides*. Lamun *Enhalus acoroides* adalah salah satu jenis lamun di perairan Indonesia yang umumnya hidup di sedimen berpasir atau berlumpur dan daerah dengan bioturbasi tinggi. Lamun *Enhalus acoroides* tumbuh pada sedimen medium dan kasar. Lamun *Enhalus acoroides* dapat menjadi dominan pada padang lamun campuran dengan lebar kisaran vertikal intertidalnya mencapai 25 meter (Rumiantin, 2011). Kelebihan yang dimiliki oleh *Enhalus acoroides* yaitu dalam pertumbuhannya terbilang lebih cepat dibandingkan jenis lamun yang lain.

Selain itu keistimewaan lamun *Enhalus acoroides* secara ekonomis adalah bijinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan di beberapa daerah khususnya di Provinsi Maluku biji lamun *Enhalus acoroides* dijadikan sebagai bahan makanan, masyarakat cenderung mengolahnya menjadi sayur untuk dijadikan makanan sehari-hari. Seiring berkembangnya teknologi, lamun diteliti kandungannya dan dijadikan suatu produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Sudah banyak penelitian yang dilakukan terkait kandungan nutrisi dan biokimia dari buah dan biji lamun, berdasarkan hasil uji laboratorium terkait kandungan yang terdapat pada biji lamun *Enhalus acoroides* mempunyai kandungan air 92,16%, abu 0,51%, lemak 0,47%, protein 0,68% dan karbohidrat 3,22% (Kaya, 2017). Berdasarkan uji kandungan nutrisi dan biokimia diketahui bahwa biji lamun *Enhalus acoroides* memiliki presentasi kandungan nutrisi yang baik khususnya kandungan protein oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengolah biji lamun *Enhalus acoroides* sebagai suatu produk inovatif dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi yaitu, menjadikannya sebagai susu nabati.

Susu nabati merupakan jenis susu yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, susu nabati memiliki kandungan protein yang hampir sama dengan kandungan protein yang dimiliki oleh susu sapi (hewani). Susu

nabati memiliki kelebihan yaitu, dapat dikonsumsi oleh penderita intoleransi laktosa atau orang-orang yang mengalami alergi terhadap kandungan laktosa yang terdapat pada susu hewani (Padghan *et al*, 2015). Oleh karena itu, susu nabati ini dapat menjadi alternatif bagi penderita intoleransi laktosa pada susu hewani karena susu nabati sendiri mengandung sukrosa. Pengolahan produk bahan pangan pada umumnya berbentuk cairan dan padatan. Pada penelitian ini biji lamun *Enhalus acoroides* akan diolah menjadi produk yang berbentuk cairan, yaitu susu nabati. Melalui penelitian ini pengolahan biji lamun *Enhalus acoroides* menjadi produk susu nabati akan di uji tingkat kekentalannya dengan melakukan uji viskositas. Uji viskositas sudah banyak digunakan untuk standarisasi produk makanan, kesehatan/farmasi, dan industri cat serta uji viskositas memiliki arti penting yaitu, untuk menunjukkan kualitas fisik produk pangan (Santoso dkk, 2013).

Perlu diketahui bahwa susu pada umumnya dapat mengalami kerusakan atau kebusukan (terkontaminasi) bila tidak ditangani dengan tepat dan cepat (Muskitta, 2016). Kerusakan susu sebagian besar disebabkan oleh aktivitas kontaminasi mikroorganisme. Mikroorganisme yang dapat mencemari susu terbagi menjadi dua golongan, yaitu mikroorganisme patogen dan mikroorganisme pembusuk (Cahyono *et al.*, 2013). Mikroorganisme patogen adalah mikroorganisme parasit yang mengacaukan substansi normal suatu produk dan menyebabkan penyakit sedangkan mikroorganisme pembusuk adalah mikroba yang berperan dalam perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa lebih sederhana dan dicirikan dengan aroma busuk. Kontaminasi dapat terjadi juga saat proses pengolahan susu dilangsungkan. Oleh karena itu, menurut Pramesti & Yudhastuti (2017) agar menjamin keamanan susu yang akan dikonsumsi perlu dilakukan pengujian, pengawasan, dan pengendalian mutu untuk kualitas biologis susu maka dilakukan uji *Total Plate Count* terhadap produk susu nabati *Enhalus acoroides* yang dihasilkan.

Hal lain yang perlu diketahui dalam pengolahan produk susu, yaitu ada dan tidak adanya hubungan antara viskositas dan *Total Plate Count*. Viskositas sendiri meru-

pakannya kualitas fisik yang dimiliki oleh suatu produk cair seperti susu. Beda antara produk susu yang memang pada dasarnya kental, produk susu yang membutuhkan waktu untuk mengental dan mengental karena produk tersebut sudah rusak. Jika suatu produk susu yang pada dasarnya kental dan sudah melalui proses penanganan yang baik (pendinginan, pemanasan, pasteurisasi dan sterilisasi) serta langsung dilakukan pengujian *Total Plate Count* tidak ada pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme dalam produk tersebut. Apabila produk susu disimpan beberapa hari pada suhu rendah sampai mengental tentunya ada perbedaan karena, ada mikroorganisme yang hidup pada suhu rendah (misalnya bakteri psikrofilik) yang dapat tumbuh dan berkembang selama penyimpanan dengan suhu rendah, yaitu 0-20°C dan hasil uji *Total Plate Count*nya juga akan sedikit berbeda tapi, apabila sudah dilakukan penanganan yang baik tentunya hal tersebut tidak terlalu mempengaruhi jumlah kehadiran koloni mikroorganisme pada produk susu (Walstra *et al*, 2006). Untuk produk susu yang mengental karena telah rusak itu beda lagi sebabnya, hal tersebut disebabkan karena mikroorganisme pembusuk yang tumbuh dan berkembang di dalam produk dan telah mengubah kualitas dari produk susu penyebabnya adalah penanganan yang salah (Pramesti & Yudhastuti, 2017)

Kehadiran mikroorganisme di dalam produk susu tidak dipengaruhi oleh viskositas/kekentalan produk susu itu sendiri melainkan yang mempengaruhi kehadiran mikroorganisme dalam produk susu adalah lama penyimpanan dan suhu yang menyebabkan sehingga mikroorganisme dapat tumbuh dan berkembang serta pH susu yang normal juga menarik mikroorganisme untuk bertumbuh dan berkembang di dalamnya dengan mengambil nutrisi dari produk susu tersebut dan mengubah mutu dan kualitas dari produk susu.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Tipe penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang datanya diperoleh dari sampel populasi penelitian dianalisis sesuai dengan metode statistik

yang digunakan kemudian diinterpretasikan.

Penelitian ini berlokasi di Laboratorium Biologi Dasar FKIP dan Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon, pada tanggal 10 November-18 November 2018. Sampel dari penelitian ini adalah 1000 gr biji lamun *Enhalus acoroides*. Perlakuan gula dalam penelitian ini adalah 0 gram, 100 gram dan 200 gram.

Teknik analisis yang digunakan untuk menguji viskositas dan *Total Plate Count* susu berbahan dasar biji lamun *Enhalus acoroides*, yaitu tabel dan grafik.

Pembuatan Susu Berbahan Dasar Biji Lamun *Enhalus acoroides* Tahap Persiapan Sampel

- Sampel di ambil di perairan Pantai Desa Suli.
- Buah lamun *Enhalus acoroides* dicuci sampai bersih.
- Buah lamun *Enhalus acoroides* kemudian direndam dalam air laut agar menjaga awetnya buah lamun sebelum dilakukan penelitian.

Pembuatan Susu dari Biji Lamun *Enhalus acoroides*

- Cuci bersih permukaan buah lamun *Enhalus acoroides* dengan air mengalir hingga benar-benar bersih.
- Buah lamun yang telah dicuci kemudian di kupas kulit luarnya dan keluarkan bijinya kemudian pisahkan di wadah yang telah berisi air bersih.
- Biji yang telah dimasukkan ke dalam air bersih di bilas dan di ganti airnya.
- Selanjutnya biji lamun di timbang 1 kg untuk proses pembuatan susu.
- Setelah itu, rebus biji lamun sampai mendidih.
- Kemudian biji lamun yang telah direbus, diangkat dan bijinya dihaluskan dengan menggunakan blender.
- Campurkan biji lamun yang sudah halus dengan air panas kemudian di peras untuk mendapatkan sari biji lamun.
- Larutan atau sari biji lamun kemudian dibagi ke dalam tiga wadah dimana untuk penambahan variasi gula dengan variasi 0 gram (kontrol), 100 gram dan 200 gram.
- Setelah dibagi maka selanjutnya tambahkan juga perisa vanila dan garam

secukupnya ke dalam larutan susu biji lamun kemudian aduk sampai tercampur rata dan panaskan susu hingga mendidih kemudian di angkat dan biarkan hingga hangat.

- j. Setelah itu masukan susu nabati ke dalam *cup* plastik sebanyak 300 ml kemudian susu nabati di bawa ke laboratorium untuk di uji viskositas dan *Total Plate Count* (Muskitta, 2016).

Uji Viskositas

Menurut Hasanah (2017), tahap analisis viskositas adalah sebagai berikut :

- Sampel dimasukkan ke dalam piknometer 10 ml kemudian timbang beratnya ρ_x (ρ_x (berat jenis susu); ρ_0 (berat jenis air))
- Masukkan sampel tersebut ke dalam pipa Ostwald dan dihisap dengan bantuan bola hisap hingga mencapai batas atas
- Hitung waktu turun sampel sampai menyentuh batas bawah
- Perhitungan nilai viskositas menggunakan Ostwald dengan rumus yang disesuaikan dengan persamaan Poiseuille sebagai berikut :

$$\mu = \frac{\pi P r^4 t}{8 V t}$$

Untuk dua cairan yang berbeda tapi, menggunakan alat yang sama maka persamaan yang digunakan, sebagai berikut :

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 t_1}{\rho_2 t_2}$$

Keterangan:

- μ, η : Viskositas
 P : Tekanan
 r : Jari-jari
 V : Volume cairan
 t : Waktu alir suatu cairan

Uji Total Plate Count

Sterilisasi Alat

- Semua alat yang digunakan dalam penelitian ini di cuci dengan air dan detergen hingga bersih kemudian dianginkan sampai kering.
- Setelah itu alat-alat tersebut disterilkan di dalam oven selama 1 jam dengan suhu 170°C (Pelamonia, 2013).

Pembuatan Media

- Masukkan 23,5 gram *Plate Count Agar* (PCA) dan 1000 ml aquades tersebut ke dalam gelas kimia, lalu panaskan diatas *hotplate* sampai larutan menjadi homogen.
- Gunakan pipet volum dan masukan masing-masing 10-15ml *Plate Count Agar* (PCA) ke dalam cawan petri yang telah disediakan.
- Supaya media PCA tercampur seluruhnya, lakukan pemutaran cawan ke depan dan ke belakang atau membentuk angka delapan dan diamkan sampai media menjadi padat.
- Setelah media padat, cawan petri dibungkus dengan kertas coklat dan di ikat dengan benang wol.
- Media agar siap disterilkan dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.
- Sterilkan medium agar secara terbalik.
- Setelah disterilkan medium di dinginkan untuk penggunaan selanjutnya.

Pembuatan Larutan Pengencer (*Buffered Peptone Water*)

Sebelum melakukan pengenceran pada sampel di laboratorium, peneliti membuat larutan pengencer terlebih dahulu yaitu menggunakan larutan *BPW* (*Buffered Pepton Water*), untuk lebih jelasnya berikut merupakan prosedur pembuatan larutan pengencer *BPW* yaitu:

- Masukkan 20 g larutan *peptone water* ke dalam 1000 ml *aquadest* di gelas ukur dan aduk rata.
- Masukkan 180 ml campuran larutan *peptone* dan *aquades* kedalam 5 botol *Schoot Duran*.
- Tutup botol *Schoot Duran*.
- Setelah itu disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. (Yunita dkk, 2015).

Tahap Total Plate Count

Berdasarkan panduan SNI (2008) ada 5 tahap untuk melakukan uji *Total Plate Count* (TPC), yaitu:

Penyiapan Sampel

Ukur sampel cair sebanyak 25 ml secara aseptik, kemudian masukkan dalam wadah steril. Untuk sampel susu tambahkan 225 ml larutan *BPW* 0.1 % steril ke dalam kantong steril yang berisi sampel,

homogenkan dengan *stomacher* selama 1 menit sampai dengan 2 menit (kecuali untuk sampel susu cair). Ini merupakan larutan dengan pengenceran 10^{-1} .

Cara Uji

- Pipet 1 mL dari masing-masing pengenceran ke dalam cawan petri steril secara simplo dan duplo.
- Ke dalam setiap cawan petri tuangkan sebanyak 12 – 15 mL media PCA yang telah dicairkan yang bersuhu $45 \pm 1^\circ\text{C}$ dalam waktu 15 menit dari pengenceran pertama.
- Goyangkan cawan petri dengan hati-hati (putar dan goyangkan ke depan dan ke belakang serta ke kanan dan ke kiri) hingga contoh tercampur rata dengan perbenihan.
- Kerjakan pemeriksaan blangko dengan mencampur air pengencer dengan perbenihan untuk setiap contoh yang diperiksa.
- Biarkan hingga campuran dalam cawan petri membeku.
- Masukkan semua cawan petri dengan posisi terbalik ke dalam lemari pemeram (inkubator) dan inkubasikan pada suhu $35 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 24 – 48 jam.
- Catat pertumbuhan koloni pada setiap cawan yang mengandung 25 – 250 koloni setelah 48 jam.
- Hitung angka lempeng total dalam 1 mL contoh dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan dengan faktor pengenceran yang digunakan (sesuai).

Perhitungan Jumlah Koloni

- Pilih cawan petri (simplo dan duplo dari satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni 25 – 250 setiap cawan. Hitung semua koloni dalam cawan petri dengan menggunakan alat penghitung koloni (*Colony counter*). Hitung rata-rata jumlah koloni dan kalikan dengan faktor pengencer. Nyatakan hasilnya sebagai jumlah bakteri per mL.
- Jika salah satu dari dua cawan petri terdapat jumlah koloni lebih kecil dari 25 atau lebih besar dari 250, hitung rata-rata jumlah koloni, kalikan dengan faktor pengenceran dan nyatakan hasilnya sebagai jumlah bakteri per mililiter.
- Jika hasil dari dua pengenceran jumlahnya berturut-turut terletak antara

25 – 250 koloni, hitung jumlah koloni dari masing-masing pengenceran seperti yang disebut pada nomor 1 dan 2 di atas, dan hitung rata-rata jumlah koloni dari kedua pengenceran tersebut. Jika jumlah yang lebih kecil sebagai jumlah bakteri per mililiter.

- Jika rata-rata koloni masing-masing cawan petri tidak terletak antara 25 dan 250 koloni, hitung jumlah koloni seperti pada nomor 1 dan 2 di atas, dan nyatakan sebagai jumlah bakteri perkiraan per mililiter.
- Jika jumlah koloni dari semua pengenceran lebih dari 250 koloni, maka setiap dua cawan petri dengan pengenceran tertinggi dibagi ke dalam 2, 4, atau 8 sektor. Hitung jumlah koloni dalam satu bagian atau lebih. Untuk mendapatkan jumlah koloni dalam satu cawan petri, hitung rata-rata koloni dan kalikan dengan faktor pembagi dan pengenceran. Nyatakan hasilnya sebagai jumlah bakteri perkiraan per mililiter.
- Jika dalam 1/8 bagian cawan petri terdapat lebih dari 200 koloni, maka jumlah koloni yang terdapat = 8×200 (1600), dikalikan dengan faktor pengenceran dan nyatakan hasilnya sebagai jumlah bakteri perkiraan per mililiter atau gram lebih besar dari jumlah yang di dapat (lebih besar dari $1600 \times$ faktor pengenceran).
- Jika tidak ada koloni yang tumbuh dalam cawan petri, nyatakan jumlah bakteri perkiraan lebih kecil dari satu dikalikan dengan pengenceran yang terendah (<10).

Total Plate Count dihitung dengan menggunakan rumus:

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times (d)]}$$

Keterangan:

- N: Jumlah koloni produk dinyatakan dalam koloni per ml atau koloni per gram
 ΣC : Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung
 n_1 : Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung
 n_2 : Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d: Pengenceran pertama yang dihitung

Interpretasi Hasil

- a. Cawan dengan jumlah koloni kurang dari 25
Bila cawan duplo dari pengenceran terendah menghasilkan koloni kurang dari 25, hitung jumlah yang ada pada cawan dari setiap pengenceran. Rerata jumlah koloni per cawan dan kalikan dengan faktor pengencerannya untuk menentukan nilai *TPC*.
- b. Cawan dengan jumlah koloni lebih dari 250
Bila jumlah koloni per cawan lebih dari 250, hitung koloni-koloni pada cawan untuk memberikan gambaran penyebaran koloni secara representatif.
- c. *Spreaders*
Koloni yang menyebar (*spreaders*) biasanya dibagi dalam 3 bentuk:
 - 1) Rantai koloni tidak terpisah secara jelas disebabkan oleh disintegrasi rumpun bakteri.
 - 2) Terbentuknya lapisan air antara agar dan dasar cawan.
 - 3) Terbentuknya lapisan air pada sisi atau permukaan agar.
- d. Cawan tanpa koloni

Bila cawan petri dari semua pengenceran tidak menghasilkan koloni, laporkan *TPC* sebagai kurang dari 1 kali pengenceran terendah yang digunakan.

Pelaporan Hasil

- a. Bulatkan angka menjadi 2 angka yang sesuai, bila angka ketiga 6 atau di atasnya, maka angka ketiga menjadi 0 (nol) dan angka kedua naik 1 angka, misalnya 456 menjadi 460 (4,6 x 10²).
- b. Bila angka ketiga 4 atau dibawahnya, maka angka ketiga menjadi 0 (nol) dan angka kedua tetap, misalnya 454 menjadi 450 (4,5 x 10²).
- c. Bila angka ketiga 5, maka angka tersebut dapat dibulatkan menjadi 0 (nol) dan angka kedua adalah angka genap, misalnya 445 menjadi 440 (4,4 x 10²).
- d. Bila angka ketiganya 5, maka angka tersebut dapat dibulatkan menjadi 0 (nol) dan angka kedua naik 1 angka, misalnya 455 menjadi 460 (4,6 x 10²).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Viskositas Pada Susu Berbahan Dasar Biji Lamun

Tabel .1 Hasil Uji Viskositas Susu Biji Lamun *Enhalus acoroides*

Perlakuan	Pengulangan	Viskositas (cP)	Viskositas Absolut (Pa.s)	cP – P	Rerata Viskositas
S0	U1	110,22	0,11	1,1	121,69 cP = 0,12 Pa.s = 1,2P
	U2	131,59	0,13	1,3	
	U3	123,25	0,12	1,2	
S1	U1	168,83	0,17	1,7	160,76 cP = 0,16 Pa.s = 1,6P
	U2	161,67	0,16	1,6	
	U3	151,79	0,15	1,5	
S2	U1	154,56	0,15	1,5	156,38 cP = 0,15 Pa.s = 1,5P
	U2	160,20	0,16	1,6	
	U3	154,38	0,15	1,5	

Keterangan: S0: kontrol 0 gram (susu tanpa penambahan gula), S1: Penambahan gula 100 gram, S2: Penambahan gula 200 gram. U1–U3: Ulangan ke 1–3. cP : centipoise. Pa.s : Pascal.detik. P : Poise.

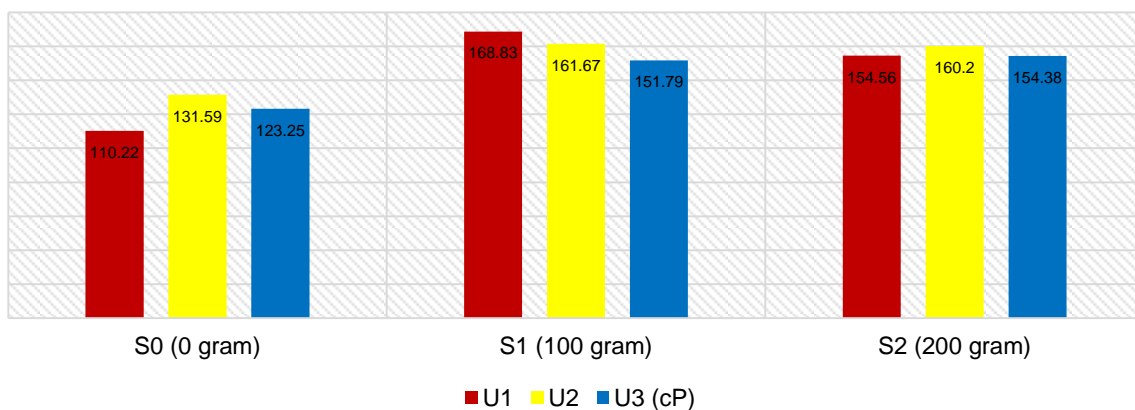
Uji viskositas adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari zat berupa cairan. Uji Viskositas pada susu biji lamun *Enhalus acoroides* dilakukan dengan menggunakan metode Ostwald. Tabel 1 terlihat bahwa nilai viskositas setiap perlakuan memiliki nilai yang berbeda dimana susu dengan

perlakuan S0 (tanpa gula) memiliki rerata viskositas 121,69 cP = 0,12 Pa.s, perlakuan S1 (100 gram gula) memiliki rerata viskositas 160,76 cP= 0,16 Pa.s dan perlakuan S2 (200 gram gula) memiliki rerata viskositas 156,38 cP = 0,15 Pa.s. Hasil menunjukkan bahwa nilai viskositas tertinggi ada pada susu biji lamun *Enhalus*

acoroides dengan variasi gula 100 gram dengan nilai viskositas setiap ulangan sebagai berikut, U1 168,83 cP = 0,17 Pa.s; U2 161,67 cP = 0,16 Pa.s; dan U3 151,79 cP = 0,15 Pa.s dan rerata viskositas 160,76 cP = 0,16 Pa.s sedangkan viskositas terendah ada pada susu tanpa gula dengan rerata viskositas 121,69 cP = 0,12 Pa.s.

Perbandingan tinggi, sedang dan rendah viskositas setiap pengulangan dan perlakuan pada susu biji lamun *Enhalus acoroides* lebih jelas dapat dilihat pada gambar 1 grafik perbandingan viskositas susu biji lamun *Enhalus acoroides* di bawah ini.

Perbandingan Viskositas Susu Biji Lamun *Enhalus acoroides*



Gambar 1. Grafik Perbandingan Viskositas Susu Biji Lamun *Enhalus acoroides*

Menurut Prastiwi dkk, 2018 viskositas dan konsistensi pada suatu produk pangan akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen, oleh karena itu viskositas perlu di uji pada susu. Perlu diketahui bahwa, apabila viskositas tinggi maka aliran suatu cairan akan lambat dalam hal ini susu kental begitupun sebaliknya jika viskositas rendah maka aliran suatu cairan akan cepat dalam hal ini susu encer. Hasil uji viskositas pada susu biji lamun *Enhalus acoroides* yang tersaji pada Tabel 1 terlihat bahwa rerata nilai viskositas masing-masing perlakuan sebagai berikut, pada susu biji lamun perlakuan S0 (tanpa gula) memiliki rerata viskositas 121,69 cP = 0,12 Pa.s, perlakuan S1 (100 gram gula) memiliki rerata viskositas 160,76 cP = 0,16 Pa.s dan perlakuan S2 (200 gram gula) memiliki rerata viskositas 156,38 cP = 0,15 Pa.s. Perbedaan nilai viskositas setiap perlakuan disebabkan karena komposisi yang terkandung pada produk susu biji lamun *Enhalus acoroides*, suhu, kehadiran zat lain, dan konsentrasi larutan. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi tinggi-rendahnya

nilai viskositas pada susu biji lamun *Enhalus acoroides*.

Viskositas susu biji lamun *Enhalus acoroides* dipengaruhi oleh komposisi yang terkandung pada susu biji lamun *Enhalus acoroides* salah satu komposisi yang mempengaruhi viskositas susu biji lamun adalah penambahan gula. Menurut Rizani dkk (2017) kekentalan suatu zat cair dengan penambahan gula tergantung pada lama waktu pemanasan. Semakin lama pemanasan dilakukan, susu yang dihasilkan akan semakin kental. Hal ini terjadi karena semakin tinggi daya suhu pemanasan maka semakin tinggi daya larut dari gula. Gula akan mengikat air lebih banyak, sehingga viskositas meningkat. Faktor berikutnya yaitu suhu, viskositas suatu cairan akan naik ketika suhu rendah sedangkan viskositas suatu cairan akan turun ketika suhu tinggi. Pemanasan zat cair menyebabkan molekul-molekulnya memperoleh energi. Molekul-molekul cairan bergerak sehingga gaya interaksi antar molekul melemah. Dengan demikian

viskositas cairan akan turun seiring naiknya suhu.

Faktor selanjutnya adalah kehadiran zat lain yaitu, penambahan gula tebu yang dapat meningkatkan viskositas air dan konsentrasi susu biji lamun *Enhalus acoroides*. Peningkatan nilai viskositas dikarenakan penambahan pati atau gula yang berfungsi sebagai pengental. Viskositas juga berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Suatu larutan dengan konsentrasi tinggi akan memiliki viskositas yang tinggi pula, karena konsentrasi larutan menyatakan banyaknya partikel zat yang terlarut tiap satuan volume. Semakin banyak partikel yang terlarut, gesekan antar partikel semakin tinggi dan viskositasnya semakin tinggi pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Goncalves *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa semakin banyaknya konsentrasi pengental, kapasitas pengikatan air juga akan semakin meningkat. Gula yang diberikan juga merupakan gula dengan variasi dalam hal ini digunakan tiga perlakuan yakni, 0 gram, 100 gram dan 200 gram.

Akan tetapi, berdasarkan pendapat Goncalves *et al.* (2005) dan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Purnamasari, dkk (2015) yang menerangkan bahwa penambahan glukosa meningkatkan viskositas tidak sejalan dengan hasil penelitian yang diperoleh karena, pada perlakuan 200 gram gula, nilai viskositas tidak mengalami peningkatan tetapi penurunan. Hal tersebut disebabkan karena lama pemanasan dan tinggi suhu pemanasan yang tidak sama antara ketiga sampel, hal tersebut menyebabkan sehingga sampel dengan perlakuan 100 gram gula nilai viskositasnya lebih tinggi dibandingkan perlakuan 200 gram gula karena, terlalu lama dipanaskan dan mengalami peningkatan suhu, hal tersebut menyebabkan volume air makin berkurang dan konsentrasi gula makin tinggi (karamelisasi) maka, ketika mengalami pendinginan susu biji lamun *Enhalus acoroides* pada perlakuan 100 gram memiliki nilai viskositas yang lebih tinggi.

Tabel 2. Hasil Uji Total Plate Count (TPC)

Perlakuan	Pengulangan	Jumlah Koloni Mikroba	Jumlah Koloni ml/g (CFU)	Rerata Jumlah Koloni	Syarat Koloni ml/g (CFU)	Keterangan
S0	U1	16	$1,6 \times 10^1$	$7,1 \times 10^1$	1×10^6	Baik
	U2	23	$2,3 \times 10^1$			
	U3	32	$3,2 \times 10^1$			
S1	U1	16	$1,6 \times 10^1$	$6,0 \times 10^1$	1×10^6	Baik
	U2	18	$1,8 \times 10^1$			
	U3	26	$2,6 \times 10^1$			
S2	U1	16	$1,6 \times 10^1$	$7,0 \times 10^1$	1×10^6	Baik
	U2	30	$3,0 \times 10^1$			
	U3	24	$2,4 \times 10^1$			

Keterangan: S0: Kontrol 0 gram (susu tanpa penambahan gula), S1: Penambahan gula 100 gram. S2: Penambahan gula 200 gram U1–U3: Ulangan ke 1–3.

Uji *Total Plate Count* adalah cara perhitungan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk yang tumbuh pada media agar pada suhu dan waktu inkubasi yang ditetapkan (SNI, 2008). Uji *Total Plate Count* pada susu biji lamun *Enhalus acoroides* dilakukan dengan menggunakan panduan SNI (2008).

Dari Tabel 2 terlihat bahwa hasil uji TPC pada setiap perlakuan memiliki total

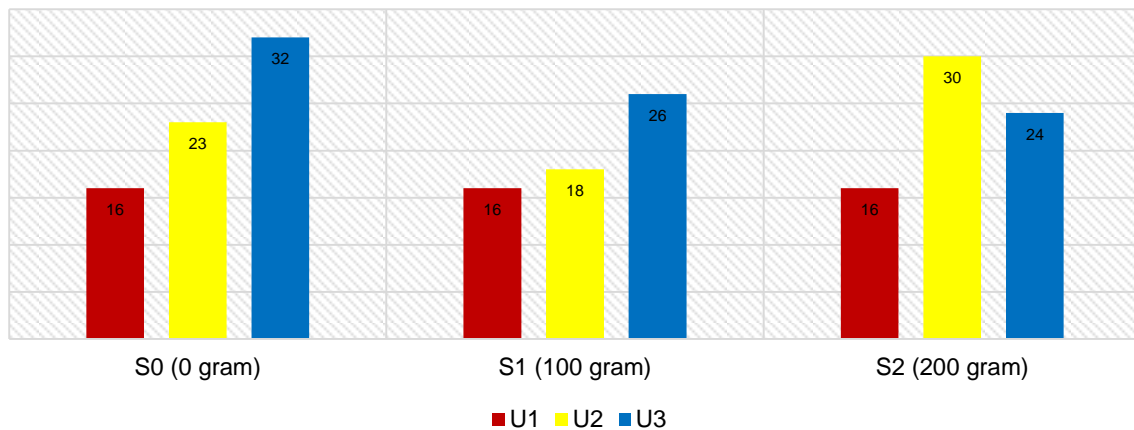
koloni mikroba yang tidak jauh berbeda satu dengan yang lainnya, dimana susu dengan perlakuan S0 (tanpa gula) memiliki jumlah koloni sebagai berikut, U1 $1,6 \times 10^1$ CFU/g = 16 koloni; U2 $2,3 \times 10^1$ CFU/g = 23 koloni dan U3 $3,2 \times 10^1$ CFU/g = 32 koloni, perlakuan S1 (100 gram gula) memiliki jumlah koloni sebagai berikut, U1 $1,6 \times 10^1$ CFU/g = 16 koloni; U2 $1,8 \times 10^1$ CFU/g = 18 koloni dan U3 $2,6 \times 10^1$ CFU/g = 26 koloni

dan perlakuan S2 (200 gram gula) memiliki jumlah koloni sebagai berikut, U1 $1,6 \times 10^1$ CFU/g = 16 koloni; U2 $3,0 \times 10^1$ CFU/g = 30 koloni dan U3 $2,4 \times 10^1$ CFU/g = 24 koloni.

Hasil menunjukkan bahwa jumlah koloni mikroba pada setiap perlakuan memiliki total koloni mikroba yang tidak jauh berbeda, jumlah koloni sangat rendah di

bawah jumlah koloni maksimal di dalam susu dan susu biji lamun *Enhalus acoroides* ada dalam kondisi yang sangat baik. Perbandingan jumlah koloni mikroba pada setiap perlakuan dan pengulangan lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2. grafik perbandingan TPC susu biji lamun *Enhalus acoroides* berikut ini.

Perbandingan TPC Susu Biji Lamun *Enhalus acoroides*



Gambar 2. Grafik Perbandingan TPC Susu Biji Lamun *Enhalus acoroides*

Menurut Afrianti, 2013, pada umumnya bahan makanan bersifat rusak (*perishable*). Kerusakan pangan merupakan akibat dari perubahan fisiologi, fisik, kimia, dan mikrobiologi. Kerusakan makanan disebabkan oleh kerja mikroorganisme (bakteri, ragi, jamur). Mikroorganisme itu dapat menyerang makanan dan menyebabkan busuk, proses ini dapat terjadi pada segala jenis makanan. Mikroorganisme yang membusukkan makanan hanya tumbuh dalam keadaan tertentu, antara lain adanya oksigen, kelembaban dan suhu. Karena itu diperlukan cara untuk menghancurkan mikroorganisme tersebut. Perusakan mikroorganisme dengan suhu panas atau radiasi ion dan perlindungan dari pencemaran selanjutnya dengan pengemasan secara efektif, hal ini telah dilakukan dalam pengolahan susu biji lamun *Enhalus acoroides* untuk mengawetkan produk dan mencegah kontaminasi mikroorganisme. Akan tetapi, untuk mengetahui apakah susu biji lamun

Enhalus acoroides tidak terkontaminasi dan layak dikonsumsi maka dilakukan pengujian mikrobiologis.

Setelah dilakukan pengujian maka, hasil uji TPC pada susu biji lamun *Enhalus acoroides* yang di dapat adalah seperti yang tersaji pada Tabel 2, terlihat bahwa rerata jumlah koloni pada masing-masing perlakuan sebagai berikut, pada susu biji lamun perlakuan S0 (tanpa gula) memiliki rerata jumlah koloni $7,1 \times 10^1$, perlakuan S1 (100 gram gula) memiliki rerata jumlah koloni $6,0 \times 10^1$ dan perlakuan S2 (200 gram gula) memiliki rerata jumlah koloni $7,0 \times 10^1$. Hasil menunjukkan bahwa penambahan kadar gula dengan konsentrasi yang berbeda pada tiga perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah mikroorganisme hidup di dalam susu biji lamun *Enhalus acoroides* (Tabel 2). Rata-rata jumlah mikroorganisme hidup dari susu yang ditambahkan gula memiliki presentase berkisar antara $1,6 \times 10^1$ – $3,2 \times 10^1$. Jumlah mikroba tertinggi

terdapat pada perlakuan S0 (tanpa gula), yaitu $3,2 \times 10^1$.

Adanya mikroorganisme disebabkan karena faktor-faktor berikut, yaitu nutrisi, sumber karbon, sumber asektor elektron, sumber mineral, sumber nitrogen, suhu, pH, ketersediaan oksigen, faktor tumbuh, dan air (Arini, 2017). Pada hasil jumlah koloni paling tinggi ada pada perlakuan S0 (tanpa gula), ulangan ketiga yaitu, $3,2 \times 10^1$ dan memiliki rerata jumlah koloni untuk perlakuan ini $7,1 \times 10^1$. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa kehadiran mikroba atau efektivitas pertumbuhan mikroba di dalam susu biji lamun *Enhalus acoroides* disebabkan karena, adanya konsentrasi ekstrak biji lamun di dalam susu tersebut tanpa penambahan zat lain dalam hal ini gula.

Berdasarkan hasil penelitian apabila dicermati dengan baik jumlah koloni mikroba pada setiap perlakuan mengalami penurunan ketika ditambahkan gula karena, tingkat konsentrasi tinggi pada gula mampu menyerap cairan internal mikroba hingga membuat mikroba mati. Secara otomatis makanan yang diberi gula pada kadar tertentu dapat membantu melindungi makanan dari pertumbuhan mikroorganisme yang buruk yang dapat mengurangi kualitas makanan (Aprilia, 2018). Berdasarkan hasil uji TPC susu biji lamun *Enhalus acoroides* memiliki jumlah kontaminan paling rendah dan memenuhi syarat Standarisasi Nasional Indonesia sehingga dapat dikonsumsi.

Penelitian ini dilakukan tidak untuk menghubungkan antara viskositas dan TPC dan berdasarkan hasil yang diperoleh viskositas dan TPC tidak memiliki hubungan. Persamaan dari kedua pengujian ini adalah sama-sama menguji kualitas dari produk susu biji lamun *Enhalus acoroides*, tapi tidak ada hubungan yang menyebabkan viskositas mempengaruhi kondisi mikrobiologis dari susu biji lamun *Enhalus acoroides*.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian "Uji Viskositas dan *Total Plate Count* Pada Susu Berbahan Dasar Biji Lamun *Enhalus acoroides* Serta Implikasinya dalam Menunjang Mata Kuliah

Mikrobiologi" adalah: (1) Hasil uji viskositas pada susu biji lamun *Enhalus acoroides* dengan perlakuan penambahan gula dengan massa yang berbeda, yaitu sebagai berikut S0 (tanpa gula) rerata viskositas 121,69 cP = 0,12 Pa.s, perlakuan S1 (100 gram gula) memiliki rerata viskositas 160,76 cP = 0,16 Pa.s dan perlakuan S2 (200 gram gula) memiliki rerata viskositas 156,38 cP = 0,15 Pa.s; (2) Hasil uji *Total Plate Count* pada susu biji lamun *Enhalus acoroides* dengan perlakuan penambahan gula dengan massa yang berbeda, yaitu perlakuan S0 (tanpa gula) memiliki rerata jumlah koloni $7,1 \times 10^1$, perlakuan S1 (100 gram gula) memiliki rerata jumlah koloni $6,0 \times 10^1$, dan perlakuan S2 (200 gram gula) memiliki rerata jumlah koloni $7,0 \times 10^1$ dan (3) Susu biji lamun *Enhalus acoroides* memenuhi syarat Standarisasi Nasional Indonesia untuk mutu dan kualitas mikrobiologis susu.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. H. 2013. Teknologi Pengawetan Pangan. Bandung: Alfabeta.
- Aprilia, A. 2018. Ini Penjelasan Kenapa Gula dan Garam Bisa Jadi Pengawet Makanan Alami. (Online), (<https://lifestyle.okezone.com>), diakses 22 Januari 2019.
- Arini, L. D. D. 2017. Pengaruh Pasteurisasi Terhadap Jumlah Koloni Bakteri pada Susu Segar dan UHT sebagai Upaya Menjaga Kesehatan. Indonesian Journal on Medical Science. 4 (1): 119-132
- Arsyad, A. (2013). Media Pembelajaran. Jakarta: Rajawali Press.
- Cahyono, D., Padaga, M. Ch., & Sawitri, M. E. 2013. Kajian Kualitas Mikrobiologis (Total Plate Count (TPC) Enterobacteriaceae dan Staphylococcus aureus) Susu Sapi Segar di Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 8 (1): 1-8
- Goncalves, D., C. Perez, G. Reolon, N. Segura, P. Lema, A. Gambaro, P. Varela and G. Ares. 2005. Effect of Thickener on the Texture of Stirred Yoghurt. Alim. Nutr. Araraquara. 16 (3): 207-211.
- Hasanah, N. M. 2017. Evaluasi Parameter Fisikokimia Yoghurt Susu Kacang Tanah Terhadap Pengaruh Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi. Skripsi

- tidak diterbitkan. Semarang: DTISV: UNDIP.
- Kaya, A. O. W. 2017. Komponen Zat Gizi Lamun *Enhalus acoroides* Asal Kabupaten Sopiore Provinsi Papua. *Majalah BIAM*. 17 (2): 16-20
- Muskitta, M. 2016. Analisis Kadar Protein pada *Acoroides Milk* Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan. Skripsi diterbitkan. Ambon: FKIP Biologi Universitas Pattimura.
- Nursapikka, E., Daningsih, E., & Yokhebed. 2017. Kelayakan Penuntun Praktikum pada Submateri Peran Tumbuhan di Bidang Ekonomi Kelas X SMA. *Artikel Penelitian (1)*: 1-10.
- Padghan, P.V., Patil, S., Jaybhave, R.V., Katore, V.D., & Deshmukh, N. 2015. Studies on Cost of Production of Sweet Corn and It's Blended Milk Product. *Journal of Ready to Eat Food* 2(2): 51-55.
- Pelamonia, A. 2013. Identifikasi Bakteri Patogen yang Mencemari Uddara di RSUD Dr. Haulussy Ambon. Skripsi tidak diterbitkan. Ambon: FKIP Biologi UNPATTI.
- Pramesti, N. E. & Yudhastuti, R. 2017. Analisis Proses Distribusi terhadap Peningkatan *Escherichia coli* pada Susu Segar Produksi Peternakan X di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 9(2): 181-190.
- Prastiwi, V. F., Bintoro, V. P., & Rizqiati, H. 2018. Sifat Mikrobiologi, Nilai Viskositas dan Organoleptik Kefir Optima dengan Penambahan High Fructose Syrup (HFS). *Jurnal Teknologi Pangan* 2(1): 27-32
- Purnamasari, L., Purwadi. & Thohari, I. 2015. Quality of Set Yoghurt by Adding Various Concentrationn of Cross Link Sweet Potato (*Ipomea batatas L.*) Starch. *Jurnal Fakultas Peternakan (1)*: 1-9
- Rizani, A. Kusumaningrum, I., & Asikin, A. N. 2017. Uji Organoleptik dan Viskositas Sirup Rumpun Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Prosiding Seminar Nasional (1)*: 125-131.
- Rumiantin, R.O. 2011. Kandungan Fenol, Komponen Fitokimia, dan Aktivitas Antioksidan Lamun *Enhalus acoroides*. Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: FAPERTA IPB.
- Santoso, E. B., Basito. & Rahadian, D. 2013. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis dan Konsentrasi Susu terhadap Sifat Sensoris dan Sifat Fisikokimia *Puree Labu Kuning (Cucurbita moschata)*. *Jurnal Teknosains Pangan* 2(3): 15-26.
- Standar Nasional Indonesia. 2008. Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Walstra P., Wouters J. T., & Geurts T. J. 2006. *Dairy Science and Technology*. Ed ke-2. New York: CRC Pr.
- Yunita, M., Hendrawan, Y., & Yulianingsih, R. 2015. Analisis Kuantitatif Mikrobiologi pada Makanan Penerbangan (Aero-food ACS) Garuda Indonesia berdasarkan TPC (Total Plate Count) dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3 (3): 237 – 248.