

Peningkatan Kemampuan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih, Sukolio Surabaya Melalui Eksperimen Sains dengan Pembuatan Yoghurt

Fahimah Martak¹, Herdayanto S. Putro¹, Sri Fatmawati¹, Arif Fadlan¹, Adi S. Purnomo

¹Departemen Kimia, Fakultas Sains,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya 60111 Indonesia

E-mail:

martakfahimah@gmail.com

ABSTRAK

Eksperimen sebagai salah satu metoda pembelajaran berbasis laboratorium umumnya hanya diajarkan pada Sekolah-Sekolah Dasar tertentu yang umumnya berbiaya sekolah tinggi. Tidak semua Sekolah Dasar memberikan pembelajaran yang disertai eksperimen di laboratorium. Hal ini terutama dialami oleh siswa sekolah dasar di Kawasan Keputih Sukolilo Surabaya. Oleh karena itu Tim Pengabdian dari ITS berupaya meningkatkan kreativitas siswa melalui eksperimen pembuatan yoghurt. Eksperimen pembuatan yoghurt dipilih sebagai salah satu modul praktikum karena dapat meningkatkan nilai tambah susu. Eksperimen ini juga dapat mengenalkan teknologi tepat guna kepada siswa yaitu: homogenisasi, pasteurisasi, pendinginan, inokulasi dan inkubasi. Selain itu siswa-siswa Sekolah Dasar dapat lebih menyukai produk olahan susu tersebut dengan aneka rasa yang lebih menarik. Olahan susu menjadi yoghurt sebagai upaya menjadikan minum susu lebih disukai siswa. Produk yogurt yang telah diperoleh pada eksperimen ini dilakukan analisis. Hasil analisis kandungan yoghurt sebagai berikut: penampakan berupa cairan kental semi padat, kadar lemak=28,0 % (b/b), protein=41,6 %, kadar glukosa= 16,5 %, kadar abu=1% , keasaman (dihitung sebagai asam laktat)= 2 % b/b, dan pH=4.

Kata Kunci: Pembelajaran Sains, Berbasis Laboratorium, Yoghurt, Pasteurisasi, Analisis

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi yang semakin canggih, kebutuhan akan pendidikan berbasis laboratorium semakin meningkat, tidak terkecuali di kalangan pendidik maupun peserta didik. Penambahan materi pelajaran dengan memberikan eksperimen merupakan metoda pembelajaran yang lebih efektif sehingga siswa lebih mudah memahami pelajaran tersebut. Pelajaran sains dapat dipilih untuk mengenalkan siswa bagaimana melakukan eksperimen di laboratorium.

Eksperimen sebagai salah satu metoda pembelajaran umumnya hanya diajarkan pada sekolah-sekolah tertentu yang umumnya berbiaya sekolah tinggi. Tidak semua sekolah memberikan pembelajaran yang disertai eksperimen di laboratorium. Hal ini terutama dialami oleh siswa sekolah dasar negeri di Kawasan Keputih Sukolilo Surabaya. Oleh karena itu Tim Pengabdian dari ITS berupaya meningkatkan kreativitas siswa melalui eksperimen pembuatan yoghurt.

Dari data data yang dilansir Badan Pusat Statistik (BPS), budaya minum susu di Indonesia hingga kini masih rendah. Itu terlihat dari BPS mencatat, konsumsi susu masyarakat Indonesia hanya 16,5 liter per kapita per tahun

(Badan Pusat Statistik, 2019). Angka ini sangat kecil dibanding data USDA Foreign Agricultural Service 2017. Dalam data tersebut, Konsumsi susu masyarakat Malaysia sebesar 50,9 liter, Thailand 33,7 liter, dan Filipina 22,1 liter (Abdi, 2014). Menurut Guru Besar Institut Pertanian Bogor (IPB), Ahmad Sulaeman, produksi susu segar di Indonesia baru mencapai 920.093,41 ton pada 2018. Angkanya hanya naik 0,81 persen dari tahun sebelumnya yang berjumlah 912.735,01 ton. Budaya minum susu masih rendah sehingga perlu dideseminasikan manfaat susu bagi kesehatan (Susati, 2018).

Manfaat Susu bagi siswa sebagai sumber kalsium. Konsumsi susu yang teratur, siswa terbebas dari osteoporosis. Susu juga sebagai sumber protein, ini membantu proses pertumbuhan siswa. Susu selain sebagai sumber energi untuk aktifitas siswa, juga sebagai sumber lemak untuk kecerdasan. Kalsium juga terkandung dalam susu. Kalsium sangat dibutuhkan anak yang sedang dalam masa tumbuh kembang.

Mengacu pada permasalahan diatas, Tim pengabdian dari ITS mengenalkan kepada siswa pengetahuan sains melalui eksperimen di laboratorium. Dari pembelajaran ini diharapkan siswa lebih termotivasi untuk menggali pengetahuan dengan melalui eksperimen sehingga siswa

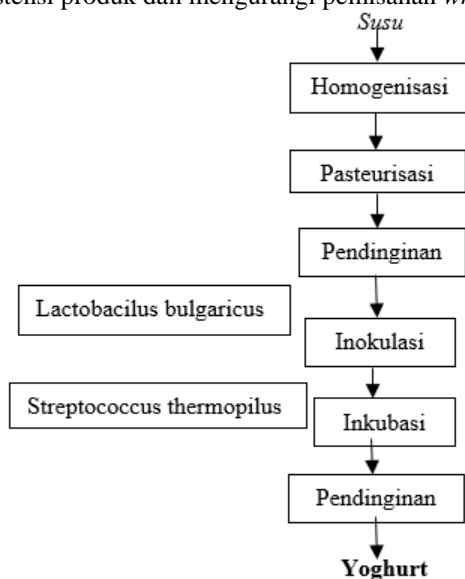
lebih berfikir kreatif dan bersikap ilmiah. Selain itu dapat meningkatkan nilai tambah susu menjadi lebih bergizi, juga aneka rasa yang ditambahkan pada produk olahan tersebut menjadikan susu lebih digemari siswa-siswa Sekolah Dasar.

Strategi Pelaksanaan Program

Pada prinsipnya, proses pembuatan *yoghurt* meliputi tahap-tahap homogenisasi, pasteurisasi, pendinginan, inokulasi dan inkubasi (dapat ditunjukkan pada Gambar 2.1). Bahan dasar pembuatan *yoghurt* adalah susu; dapat berupa susu segar, susu full-cream, susu bubuk skim, semi-skim dan kombinasinya. Pada umumnya *yoghurt* dibuat dari susu hewan seperti susu sapi, susu kambing dan susu domba. Kualitas susu merupakan salah satu penentu kualitas *yoghurt* yang dihasilkan. Semakin lama umur simpan susu akan memberikan kecenderungan kenaikan tingkat keasaman serta kandungan asam laktat dan protein terlarut dalam *yoghurt* yang dihasilkan (Darmajana, 2011).

Dalam pembuatan *yoghurt*, bahan padat bukan lemak dalam susu perlu ditingkatkan agar *yoghurt* yang dihasilkan memiliki tekstur semi padat dan keasaman yang cukup. Hal ini dapat dicapai dengan menguapkan kandungan airnya 15-20% yang setara dengan kenaikan 1,5-2,5% kandungan bahan padat bukan lemak (Bottazi, 1983). Sedang dalam industri *yoghurt*, dilakukan juga penambahan susu bubuk skim.

Susu dihomogenisasi untuk mencegah timbulnya lapisan lemak pada permukaan yogurt serta untuk mendapatkan produk *yoghurt* dengan tekstur yang lembut. Dalam proses homogenisasi globula lemak akan pecah menjadi partikel yang berukuran kecil dan seragam. Setelah homogenisasi kemudian dilakukan pasteurisasi, yaitu dengan jalan memanaskan susu pada suhu 85 °C selama 30 menit atau 90 °C selama 5-10 menit. Pasteurisasi bertujuan untuk merusak bakteri patogen dan mikroorganisme nonspora lain yang tidak dikehendaki, meningkatkan nutrisi substrat bagi pertumbuhan bakteri asam laktat serta meningkatkan konsistensi produk dan mengurangi pemisahan *whey*.



Gambar 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Yoghurt

Inokulasi dilakukan pada suhu pertumbuhan yang optimum bagi kedua mikroorganisme tersebut. Inokulum yang digunakan adalah campuran 2-2,5% kultur bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*. Perbandingan ideal kedua bakteri adalah 1:1, sehingga memberikan rasa dan aroma *yoghurt* yang baik. Susu yang telah diinokulasi, kemudian diinkubasi pada suhu 42-45 °C selama 3-5 jam. Inkubasi bertujuan untuk memberi kesempatan bagi mikroorganisme membentuk asam laktat sehingga terjadi penurunan pH sampai 4,4-4,5; protein menggumpal dan terbentuk *yoghurt* yang dikehendaki. *Yoghurt* yang dihasilkan disebut *plain yoghurt* atau *natural yoghurt* karena tidak ditambah bahan lain selain susu.

Yoghurt yang telah dihasilkan harus segera didinginkan pada suhu 4 °C untuk menurunkan aktivitas metabolisme bakteri asam laktat yang bekerja selama proses fermentasi dan mengontrol keasaman produk. Selama penyimpanan suhu rendah, *yoghurt* masih mengalami perubahan pH. Pada pendinginan yang terlalu awal, produk *yoghurt* mempunyai flavor dan konsistensi yang kurang kuat serta kemungkinan dapat terjadi pemisahan *whey*. Saat pendinginan yang lambat, flavor dapat menjadi pahit dan terlalu asam. Saat pendinginan yang paling baik adalah pada waktu pH mencapai 4,7-4,5. Pendinginan ini juga merupakan upaya untuk mendapatkan kondisi suhu yang baik bagi penyimpanan *yoghurt* dan tahan selama 2 minggu.

Mikrobiologi Yoghurt

Bakteri asam laktat adalah bakteri yang dapat memfermentasi gula seperti glukosa dan laktosa menjadi asam laktat. Mikroorganisme utama dalam pembuatan *yoghurt* adalah *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*. Kedua mikroorganisme tersebut tumbuh bersama-sama dan bertanggung jawab dalam fermentasi *yoghurt*. Dua komponen utama dalam susu yang berperan dalam pembuatan *yoghurt* adalah laktosa dan kasein. Dalam proses fermentasi, laktosa diubah menjadi asam laktat oleh *L. bulgaricus* yang bersimbiosis dengan *S. thermophilus* dan kandungannya dalam susu turun sekitar 30%. Akumulasi asam laktat menyebabkan kenaikan keasaman susu atau penurunan pH, sehingga dapat mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk seperti *Clostridium* dan *Staphylococcus*.

Kasein merupakan bagian terbesar penyusun protein susu (76 %) dan merupakan partikel-partikel yang besar. Kenaikan keasaman karena akumulasi asam laktat menyebabkan kasein tidak stabil dan terkoagulasi membentuk “gel *yoghurt*” dengan tekstur yang semi padat. Suhu optimum untuk pertumbuhan *L. bulgaricus* adalah 45-50 °C dengan pH optimum 6, namun mampu hidup pada keasaman 2,5-3,0.

Untuk menghasilkan *yoghurt* dengan rasa dan aroma yang baik diperlukan perbandingan yang sama antara kedua bakteri tersebut. Komponen flavor *yoghurt* adalah asam laktat yang tidak berbau serta asetaldehida, diasetil dan asam asetat dengan aroma yang kuat. Perbandingan starter yang tidak seimbang dapat menyebabkan flavor busuk. Jika *Streptococcus* lebih banyak maka asetaldehida

yang dihasilkan oleh *Laktobacillus* akan berkurang dan yoghurt yang dihasilkan kasar dan asam dan jika *Laktobacillus* lebih banyak, diasetil yang dihasilkan mungkin tidak cukup.

Pelaksanaan Abmas

Yogurt mempunyai tekstur yang agak kental sampai kental atau semi padat dengan kekentalan yang homogen akibat dari penggumpalan protein karena asam organik yang dihasilkan oleh kultur starter (Surono, 2004). Contoh struktur yogurt yang kental dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Contoh Struktur Yogurt Kental

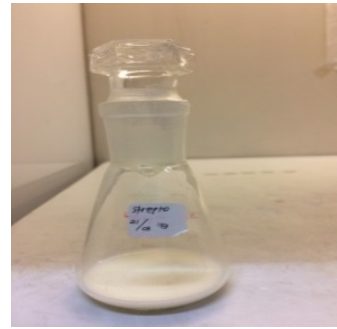
Proses pembuatan yogurt, dengan melarutkan biakan yogurt berupa serbuk. Serbuk pada yogurt mengandung bakteri *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, dan *L. acidophilus* yang dapat digunakan sebagai starter dalam proses fermentasi. Starter yogurt ini kemudian diinkubasi selama 24 jam. Inkubasi yogurt dilakukan pada suhu 30°C. Setelah inkubasi selama 24 jam, starter yogurt menjadi kental dan berwarna putih.

Starter yogurt yang sudah diinkubasi dicampurkan ke dalam 1 L susu pasteurisasi. Susu pasteurisasi yang telah ditambahkan starter yogurt diinkubasi selama 12 jam pada suhu 30°C. Setelah inkubasi selama 12 jam, diperoleh hasil yogurt yang berwarna putih dengan tekstur yang mengental dan memiliki aroma yang khas. Hasil pembuatan yogurt dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Yogurt

Penambahan bakteri *Streptomyces* sp. ke dalam media susu pasteurisasi tidak mengubah warna susu dan tetap berwarna putih. Namun susu yang di tambahkan bakteri teksturnya berubah menjadi lebih kental daripada susu yang tidak ditambahkan bakteri. Hasil kultur starter bakteri dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Kultur Starter Bakteri *Streptomyces* sp.

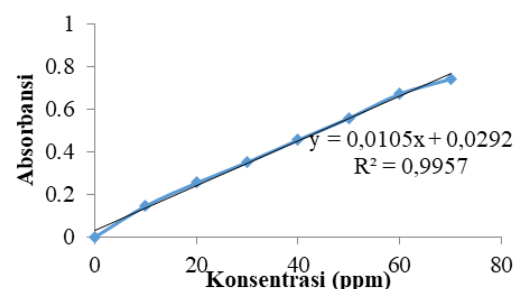
Mengacu pada penelitian yang telah dilaporkan sebelumnya (Andreana, 2018) dilakukan penambahan kultur starter bakteri *Streptomyces* sp. sebanyak 2,5 mL ke dalam 50 mL yogurt yang telah dipindahkan ke dalam erlenmeyer. Pada Gambar 5 erlemeyer A merupakan yogurt kontrol dan pada erlenmeyer B yogurt yang ditambahkan starter bakteri *Streptomyces* sp. Setelah inkubasi selama 24 jam, yogurt pada Erlenmeyer A dan B berwarna putih dan memiliki tekstur berupa cairan kental, memiliki bau khas yogurt yang normal, dan homogen. Hal ini sesuai dengan baku mutu Badan Standarisasi Nasional yang menerangkan bahwa yogurt memiliki tekstur berupa cairan kental-semi padat, memiliki bau khas yogurt/normal, dan homogen (Badan Standar Nasional Indonesia (BSN), 2009).



Gambar 5. (A) Yogurt murni ; (B) Yogurt + *Streptomyces* sp.

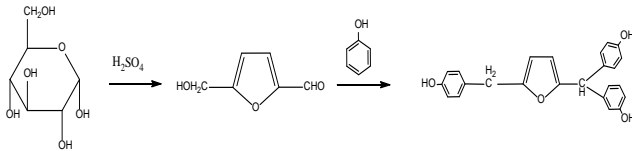
Pengukuran Kadar Glukosa Yogurt

Glukosa merupakan salah satu tipe monosakarida dengan rumus molekul $C_6H_{12}O_6$. Pada pengukuran kadar glukosa yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan terlebih dahulu pembuatan larutan standar glukosa dengan konsentrasi 0 hingga 70 ppm. Konsentrasi larutan standar ini bervariasi agar diperoleh suatu grafik yang memiliki garis linier. Hasil dari pengukuran absorbansi yang diperoleh dari larutan glukosa standar dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva Standar Absorpsi Glukosa

Setelah didapatkan kurva standar glukosa, selanjutnya dilakukan penentuan kadar glukosa. Fungsi penambahan fenol dan asam sulfat pekat adalah untuk mengkomplekskan warna pada sampel sehingga dapat terdeteksi. Reaksi uji glukosa dapat dilihat pada Gambar 7. Warna sampel setelah ditambahkan dengan fenol dan asam sulfat pekat yaitu oranye yang menyerap panjang gelombang 485 nm. Hasil pengujian kadar glukosa pada yogurt dapat dilihat pada Tabel 1.



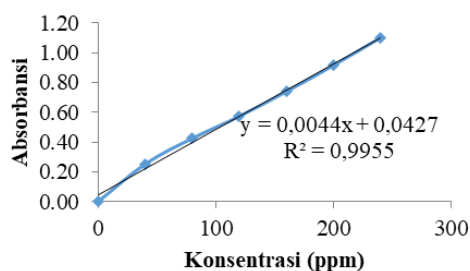
Gambar 7. Reaksi Uji Glukosa (Islamiyah, 2013)

Tabel 1. Data Pengukuran Kadar Glukosa pada Yogurt

Sample	Absorbansi	Kadar (%) (w/w)
Yogurt	0,442	16,5

Pengukuran Protein

Penentuan kadar protein dalam yogurt ditentukan dengan metode Bradford. Metode Bradford adalah suatu uji untuk mengukur konsentrasi protein total dengan secara kolorimetri dalam suatu larutan (Bradford, 1976). Dalam uji Bradford melibatkan pewarna *Coomassie Brilliant Blue* (CBB) yang berikatan dengan protein dalam suatu larutan yang bersifat asam sehingga memberikan warna (kebiruan). Pada penelitian ini dilakukan terlebih dahulu pembuatan larutan standar *Bovine Serum Albumin* (BSA) dengan konsentrasi 0, 40, 80, 120, 60, 200, dan 240 ppm. Konsentrasi larutan ini bervariasi agar diperoleh suatu grafik yang memiliki garis linier. Hasil dari pengukuran absorbansi yang diperoleh dari larutan standar BSA dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kurva Standar Absorbansi BSA

Setelah didapatkan kurva standar BSA, perlakuan selanjutnya adalah penentuan kadar protein pada kontrol dan sampel yogurt dengan perlakuan yang sama terhadap kontrol dan sampel yogurt. Penambahan reagen Bradford memberikan warna biru pada masing-masing sampel, karena komponen bahan yang dimiliki oleh reagen Bradford adalah *Coomassie Brilliant Blue*. Hasil pengujian kadar protein pada yogurt dengan dan tanpa bakteri serta dengan dan tanpa frekuensi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengukuran Kadar Protein Pada Yogurt

Sampel	Absorbansi	% Kadar (w/w)
Yogurt	0,375	41,6

Rendahnya kadar protein yang terbentuk kemungkinan disebabkan oleh rendahnya nilai pH pada yogurt yang dihasilkan, sebagaimana yang diketahui bahwa nilai pH tersebut juga berada di bawah nilai standar untuk produk yogurt. Protein yang paling dominan dalam susu adalah protein kasein (Miller, Jarvis, & McBean, 2000) sekitar 28% dari total protein susu yang mempunyai titik isolistrik pada pH 4,3-4,6 (Mattila-Sandholm & Saarela, 2000). Pada keadaan asam protein ini akan bermuatan positif sedangkan pada keadaan basa akan bermuatan negatif, dan pada pH isolistrik tersebut molekul protein akan membentuk ion positif dan negatif. Pada hasil penelitian yang diperoleh, diketahui bahwa pH berada di bawah titik pH isolistrik kasein, sehingga pada keadaan ini terjadi denaturasi protein selama fermentasi.

Penurunan pH menyebabkan meningkatkan aktivitas protease (Akmar, 2006). Selain itu, menurut peneliti lainnya (Puri, Beg, & Gupta, 2002) kenaikan pH menyebabkan penurunan aktivitas protease. Protease adalah enzim yang mampu menghidrolisis protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti peptida kecil dan asam amino. Pada yogurt dengan penambahan bakteri *Streptomyces* sp. dengan frekuensi 2000 Hz mengalami penurunan pH dan peningkatan kadar proteinnya. Kadar proteinnya meningkat dikarenakan adanya penambahan bakteri *Streptomyces* sp. sebagai penghasil protease (Rao, Tanksale, Ghatge, & Deshpande, 1998) sehingga dimungkinkan bakteri *Streptomyces* sp. mengeluarkan sedikit protease namun tidak banyak karena adanya penambahan gelombang sehingga aktivitas proteasenya yang seharusnya meningkat dapat menurun. Pada yogurt dengan penambahan bakteri *Streptomyces* sp. pada frekuensi 8000 Hz mengalami aktivitas protease turun dan proteinnya naik.

Menurut SNI (Sunarlim, Setiyanto, & Poeloengan, 2007) kadar protein pada yogurt sebesar 2,7%. Pada penelitian ini kadar protein tidak memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI. Hal tersebut dikarenakan meningkatnya aktivitas bakteri yang tinggi dalam yogurt dan banyaknya asam laktat yang dihasilkan sehingga kadar protein yang terkandung dalam yogurt menjadi menurun. Kadar protein mengalami penurunan dikarenakan meningkatnya aktivitas bakteri sehingga sumber nitrogen yang ada pada protein banyak dikonsumsi oleh bakteri dan dijadikan sebagai makanannya.

Pengukuran Lemak

Pengukuran lemak dilakukan dengan metode ekstraksi lemak. Metode ekstraksi lemak dilakukan dengan pelarut n-heksana. Sampel yogurt sebanyak masing-masing 3 gram dibungkus dalam kertas saring dan dimaserasi dengan pelarut n-heksana hingga seluruh kertas saring terendam selama 2 jam. Maserasi bertujuan untuk melarutkan lemak karena lemak hanya dapat larut pada pelarut organik non-polar. Pelarut n-heksana digunakan karena pelarut ini bersifat non polar. Lemak dapat larut dalam pelarut n-heksana karena lemak memiliki polaritas yang sama dengan pelarut tersebut. Setelah dilakukan

maserasi, pelarut hasil maserasi dievaporasi dengan *rotatory evaporator* pada suhu 68°C hingga seluruh pelarut terpisah dari lemaknya. Pada n-heksana memiliki titik didih 68°C, sementara titik didih lemak yaitu di atas 200°C. Evaporasi larutan tersebut dilakukan pada suhu 68°C supaya pelarut n-heksana dapat menguap tanpa membuat lemak menjadi rusak. Hasil pengujian kadar lemak pada yogurt dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Pengukuran Kadar Lemak Pada Yogurt

Sampel	Kadar (%) (w/w)
Yogurt	28,0

Dalam penelitian ini menggunakan susu pasteurisasi sebagai bahan dasar pembuatan yogurt. Susu pasteurisasi ini memiliki kadar lemak sebesar 33%. Setelah dilakukan fermentasi, kandungan lemak pada yogurt mengalami penurunan. Penurunan kadar lemak dikarenakan adanya aktivitas lipolitik oleh mikroorganisme yogurt. Peningkatan asam laktat akibat proses fermentasi oleh bakteri asam laktat yang memiliki aktivitas lipolitik untuk mereduksi lemak susu, sehingga kadar lemak menurun karena proses lipolysis (Badan Standar Nasional Indonesia (BSN), 2009). Menurut penelitian Rahman, aktivitas lipolitik dikendalikan oleh enzim lipase yang dihasilkan bakteri asam laktat seiring dengan menurunnya pH (Ansori, 1992). Aktivitas enzim lipase yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat relatif rendah dan hanya terjadi perubahan penurunan kadar lemak yang sedikit dibanding sebelum fermentasi (Yuguchi, Goto, & Okonogi, 1992). Aktivitas enzim lipase mencerminkan banyaknya lemak yang dirombak menjadi asam-asam lemak, baik jenuh maupun tak jenuh (Adriani, Indrayati, Tanuwiria, & Mayasari, 2008). Semakin meningkatnya perkembangbiakan bakteri asam laktat di dalam produk dapat menyebabkan enzim lipase yang dihasilkan juga semakin banyak sehingga banyak lemak yang terhidrolisis dan kadar lemak pada hasil fermentasi akan menurun (Sawitri, 2012).

Pada yogurt dengan penambahan frekuensi 2000 Hz mengalami kenaikan pH dan penurunan pada kadar lemak. Penurunan tersebut dimungkinkan adanya penambahan gelombang audiosonik yang mempengaruhi aktivitas enzim lipase sehingga aktivitas yang seharusnya menurun dapat meningkat dikarenakan adanya gelombang audiosonik. Peningkatan enzim lipase menyebabkan lemak banyak yang terhidrolisis sehingga kadar lemak pada yogurt mengalami penurunan. Dalam hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan gelombang 2000 Hz dapat mempengaruhi aktivitas enzim lipase dalam menghidrolisis lemak. Pada penambahan 8000 Hz, nilai pH dan kadar lemak mengalami penurunan. Penurunan kadar lemak dikarenakan adanya peningkatan bakteri asam laktat yang ditunjukkan dengan turunnya nilai pH, sehingga hal tersebut dapat meningkatkan aktivitas enzim lipase dalam menghidrolisis lemak. Kadar lemak mengalami penurunan karena bakteri asam laktat menggunakan lemak untuk sumber energi (Rahayunia, Mukarlina, & Rusmiyanto, 2018). Hal ini sejalan dengan peneliti lain yang menyatakan bahwa bakteri asam laktat

menghasilkan enzim lipase yang menghidrolisis lemak (Nofrianti, Azima, & Eliyasmi, 2013).

Pada yogurt dengan penambahan bakteri *Streptomyces* sp mengalami penurunan pH, juga diikuti peningkatan kadar lemak. Peningkatan kadar lemak karena adanya penambahan bakteri *Streptomyces* sp. sebagai penghasil lipase (Ghosh, Cai, & Li, 2000) sehingga dimungkinkan bakteri *Streptomyces* sp. mengeluarkan sedikit lipase namun tidak banyak. Ini karena aktivitas lipase mengalami penurunan. Pada yogurt dengan penambahan bakteri *Streptomyces* sp. mengalami peningkatan aktivitas lipase dan penurunan kadar lemak. Menurut (Sunarlim et al., 2007) kadar lemak pada yogurt minimal 3,0%. Pada penelitian ini kadar lemak berada di atas nilai yang ditetapkan oleh SNI.

Adapun foto-foto kegiatan selama eksperimen di Laboratorium dan pelaksanaan di SD Kawasan Keputih ditunjukkan pada Gambar dibawah ini.



Gambar 9. Pengujian Glukosa dengan Spektroskop 20



Gambar 10. Analisis Kandungan Protein



Gambar 11 Larutan dilakukan Rotari Evaporator untuk Analisis Kandungan Lemak

Gambar 12. Sosialisasi Manfaat Yogurt bagi Kesehatan



Gambar 13 Sosialisasi Metoda Olahan Susu Menjadi Yogurt ke siswa-siswa SD

Gambar 16. Kepala Sekolah dan Guru-Guru foto bersama dengan Tim Pengabdian dari ITS

Gambar 17. Kepala Sekolah, Guru-Guru dan Siswa Laki-Laki foto bersama dengan Tim Pengabdian dari ITS

Gambar 14 Siswa-siswa Melakukan Praktikum Pembuatan Yogurt



Gambar 15. Siswa Mencicipi Yogurt Buatan Mereka

Gambar 18. Kepala Sekolah, Guru-Guru dan Siswa Perempuan berfoto bersama dengan Tim Pengabdian dari ITS

Hasil Pengabdian dan Luaran yang Telah Diperoleh

Pengabdian ini memberikan hasil berupa peningkatan wawasan dan kemampuan siswa-siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih melalui olahan susu menjadi yogurt. Ini merupakan pembelajaran sains berbasis eksperimen di Laboratorium tentang proses fermentasi. Sebelumnya siswa-siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih tidak tahu tentang proses pembuatan yogurt, dan yoghurt dihasilkan dari eksperimen biokimia, bahkan tidak terpikir bahwa metoda pembuatan yogurt tersebut relatif sederhana. Siswa-siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih pun juga

bisa ketika diminta praktik langsung untuk membuat yogurt.

Luaran yang diperoleh sejauh ini berupa modul yang dibagikan kepada siswa-siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih pada saat pelatihan. Modul tersebut dapat digunakan sebagai panduan ketika siswa-siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih ingin membuat yogurt sendiri di rumah.

Hasil analisis kandungan yoghurt sebagai berikut: penampakan berupa cairan kental semi padat, kadar lemak=28 % (b/b), protein=41,6 %, kadar glukosa= 16,5 %, kadar abu=1% , keasaman (dihitung sebagai asam laktat)= 2 % b/b, dan pH=4.

Tahap yang Masih Harus Dilakukan

Tahapan yang masih harus dilakukan adalah monitoring kepada siswa-siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih pasca pelatihan. Tidak menutup kemungkinan bahwa siswa-siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih menemukan kendala ketika proses pembuatan yogurt sendiri di rumah tanpa asistensi dari tim pengabdian. Oleh karena itu masih perlu dilakukan monitoring langsung kepada siswa-siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih untuk mengetahui kendala-kendala yang ada.

Kendala yang Dihadapi dan Solusinya

Kendala yang dihadapi selama pelaksanaan pelatihan adalah terbatasnya waktu siswa-siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih untuk mengikuti pelatihan. Keterbatasan waktu ini disebabkan jam-jam pelajaran yang sangat padat di Sekolah. Oleh karena itu, pembelajaran melalui eksperimen di laboratorium perlu diwajibkan untuk siswa sekolah-sekolah Dasar sehingga membuat mereka lebih kreatif dan dapat menemukan kaidah-kaidah sains berdasarkan eksperimen di Laboratorium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Hibah Pengabdian kepada Masyarakat No: 1403/PKS/ITS/2019 Tahun 2019 dan SDIT Al-Uswah, Keputih Sukolilo atas fasilitas tempat yang diberikan

DAFTAR PUSTAKA

Abdi, A. (2014). *Indonesia Dairy and Products Annual Report 2014*.
 Adriani, L., Indrayati, N., Tanuwiria, U. H., & Mayasari, N. (2008). Aktivitas *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* terhadap kualitas yoghurt dan penghambatnya pada *Helicobacter pylori*. *Bionatura*, 10(2), 129–140.
 Akmar, A. (2006). *Aktivitas Protease dan Kandungan Asam Laktat Pada Yogurt Yang Dimodifikasi Bifidobacterium bifidum dan Diinokulasi Pseudomonas fluorescens*. Institut Pertanian Bogor.
 Andreana, A. (2018). *Pengaruh Penambahan Bakteri Bacillus subtilis dan Bakteri Streptomyces sp. Terhadap Kandungan Nutrisi*

(Glukosa, Protein, dan Lemak) Yogurt. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
 Ansori, R. (1992). *Teknologi Fermentasi Industrial*. Jakarta: Arcan.
 Badan Pusat Statistik. (2019). Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007–2018. Retrieved from <https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/950/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting-2007-2018.html>
 Badan Standar Nasional Indonesia (BSN). (2009). *SNI 2981-2009, Yogurt*. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia (BSN).
 Bottazi, V. (1983). Other Fermented Dairy Product. In G. Reed (Ed.), *Biotechnology: Food and Feed Production with Microorganism*. Vol 5. Florida: Verlag Chemie.
 Bradford, M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, 72(1–2), 248–254. <https://doi.org/10.1006/abio.1976.9999>
 Darmajana, D. A. (2011). Pengaruh konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan terhadap mutu yoghurt nabati kacang hijau. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi, Ilmu Kesehatan* (Vol. 2, pp. 267–274).
 Ghosh, A., Cai, F., & Li, W. (2000). The Determinants of Capital Structure. *American Business Review*, 18(2), 129.
 Islamiyah, U. (2013). *Profil Kinetika Perubahan Kadar Glukosa dalam Pemanas*. Universitas Tadulako.
 Mattila-Sandholm, T., & Saarela, M. (2000). *Functional Dairy Product*. Fulda, Germany: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.
 Miller, G. D., Jarvis, J. K., & McBean, L. D. (2000). *Handbook of Dairy Foods and Nutrition, 2nd Edition*. Fulda, Germany: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.
 Nofrianti, R., Azima, F., & Eliyasmi, R. (2013). Pengaruh penambahan madu terhadap mutu yoghurt jagung (*Zea mays indurata*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(2), 60–67.
 Puri, S., Beg, Q. K., & Gupta, R. (2002). Optimization of alkaline protease production from *Bacillus* sp. by response surface methodology. *Current Microbiology*, 44(4), 286–290. <https://doi.org/10.1007/s00284-001-0006-8>
 Rahayunia, S., Mukarlina, M., & Rusmiyanto, E. (2018). Pengaruh penambahan sari buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) domin) terhadap kualitas dan penerimaan organoleptik pada yogurt. *Protobiont*, 7(2), 1–9.
 Rao, M. B., Tanksale, A. M., Ghatge, M. S., & Deshpande, V. V. (1998). Molecular and biotechnological aspects of microbial proteases. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 62(3), 597–635.
 Sawitri, M. E. (2012). Kajian konsentrasi kefir grain dan lama simpan dalam refrigerator terhadap kualitas kimiawi kefir rendah lemak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 21(1), 23–28.
 Sunarlim, R., Setiyanto, H., & Poeloengan, M. (2007). Pengaruh Kombinasi *Lactobacillus acidophilus* dengan Starter Yoghurt (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*). In *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 7*. Bogor.
 Surono, I. S. (2004). *Probiotik Susu dan Fermentasi dan Kesehatan*. Jakarta: Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI).
 Susati, R. (2018, August 20). Budaya minum susu di Indonesia masih rendah. *KOMPAS.Com*. Bandung. Retrieved from <https://bandung.kompas.com/read/2018/08/20/22170101/budaya-minum-susu-di-indonesia-masih-rendah>
 Yuguchi, H., Goto, T., & Okonogi, S. (1992). Fermented Milk, Lactic Drinks, and Intestinal Mikroflora. In Y. Nakazawa, A. Hosono, & B. W. Howells (Eds.), *Function of Fermented Milk Challenge for The Health Science*. New York.