



**PENGARUH LAMA DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP TINGKAT  
KEASAMAN ASI BERTEMPERATUR RENDAH**

*(The Effect Of Long And Storage Temperature On The Acidity Level Of  
Low-Temperature Breast Milk)*

**Normaliani<sup>1</sup>, Ika Friscila<sup>2</sup>, Muhammad Rizali<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Kebidanan, Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Bidan, Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia

<sup>3</sup>Program Studi Sarjana Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sari Mulia  
Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Corresponding author:* normaliani692@gmail.com

Received : April, 2024

Accepted : Agustus, 2024

Published : Oktober, 2024

**Abstract**

*The process of storing breast milk in the refrigerator is very helpful to maintain its quality; However, storing it for a period of time that is not as recommended will also affect its quality. Microbial growth in foods that are not liked can damage food or reduce the quality of breast milk stored so that good and correct storage methods are needed. The purpose of this study was to identify the effect of storage duration and temperature on acidity in breast milk in low temperature. This type of research is a quasi experiment with pre-test and post-test design research design. The population is breastfeeding mothers who work at Hadji Boejasin Pelaihari Hospital who are on duty in the postpartum room totaling 5 people, with the sampling technique is total sampling. Then using the test Data analysis using univariate and bivariate using two way anova. The results of the study, 1) Storage duration is divided into 9 categories based on hours, namely 0, 1, 2, 3, 4, 24, 48, 72 and 96 hours. While temperature is divided into 2 categories, namely room temperature and refrigerator. 2) Breast milk stored at different storage lengths and different temperatures has varying acidity levels and tends to decrease in acidity. 3) Storage time affects the acidity level of low-temperature breast milk, while temperature does not affect the acidity level of low-temperature breast milk. The conclusion of this study is that the length of storage and temperature affect the acidity level of low-temperature breast milk.*

**Keywords:** Duration, storage temperature, acidity level of breast milk

**Abstrak**

Proses menyimpan ASI di dalam kulkas sangat membantu untuk menjaga kualitasnya; Namun, menyimpannya dalam jangka waktu yang tidak sesuai anjuran juga akan mempengaruhi kualitasnya. Pertumbuhan mikroba pada makanan yang tidak disukai dapat merusak makanan atau menurunkan kualitas ASI yang disimpan sehingga diperlukan cara penyimpanan yang baik dan benar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh lama dan suhu penyimpanan terhadap keasaman dalam ASI pada temperatur rendah. Jenis penelitian ini adalah quasi experiment dengan rancangan penelitian pre test dan post test design. Populasi adalah ibu menyusui yang bekerja di RSUD Hadji Boejasin Pelaihari yang bertugas pada ruang nifas berjumlah 5 orang, dengan teknik pengambilan sampelnya adalah total sampling. Kemudian menggunakan uji Analisis data menggunakan anvariat dan bivariate menggunakan two way anova. Hasil penelitian, 1) Lama penyimpanan terbagi dalam 9 kategori berdasarkan jam yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 24, 48, 72 dan 96 jam. Sedangkan suhu terbagi dalam 2 kategori yaitu suhu ruang dan lemari

pendingin. 2) ASI yang disimpan pada pada lama penyimpanan yang berbeda dan suhu yang berbeda memiliki tingkat keasaman yang bervariasi serta cenderung mengalami penurunan tingkat keasamannya. 3) Lama penyimpanan berpengaruh terhadap tingkat keasaman ASI bertemperatur rendah, sedangkan suhu tidak berpengaruh terhadap tingkat keasaman ASI bertemperatur rendah. Kesimpulan dari penelitian ini adalah lama penyimpanan dan suhu berpengaruh terhadap tingkat keasaman ASI bertemperatur rendah.

**Kata Kunci:** Lama, suhu penyimpanan, tingkat keasaman ASI

## 1. LATAR BELAKANG

Cairan yang dihasilkan kelenjar mama yaitu Air Susu Ibu (ASI) sering disebut “darah putih” karena komposisinya mirip darah plasenta. Sebagaimana darah, ASI dapat mentransport nutrisi, meningkatkan imunitas, merusak patogen dan berpengaruh pada sistem biokimiawi tubuh manusia. Sebagai contoh pada bayi yang mendapat ASI eksklusif organ thymus pada usia 4 bulan dua kali lebih besar dibandingkan pada bayi 4 bulan yang hanya mendapat susu formula (Maemunah & Sari, 2022; Yuliani et al., 2023).

ASI diproduksi di sel pembuat susu, lalu akan mengalir menuju puting melalui saluran-saluran ASI. Saluran saluran tersebut akan bermuara pada saluran utama yang mengalirkan ASI menuju puting. Muara ini terletak di bagian dalam payudara, di bawah areola. ASI sebenarnya tidak disimpan, jika tidak sedang menyusui, ASI tidak mengalir, tetapi “diam” di saluran ASI. Terkadang ASI bisa menetes dari puting meskipun tidak menyusui, karena ASI yang berada di saluran sudah terlalu banyak, dan ketika ibu memikirkan sang bayi, ada sel otot yang mendorong ASI mengalir secara otomatis ke arah puting (Norhalimatussa’diah et al., 2023; Wijaya, 2019).

ASI merupakan sumber nutrisi utama bagi bayi yang belum mampu mencerna makanan padat dan diproduksi oleh ibu untuk bayinya. Tujuannya untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi dan mencegah penyakit (Frisila et al., 2023; D. Simbolon, 2019). Karena menurut penelitian mengandung komposisi gizi paling lengkap dan ideal untuk tumbuh kembang bayi, hanya Air Susu Ibu (ASI) yang merupakan makanan terbaik untuk bayi. Selama enam bulan pertama, kebutuhan gizi bayi dapat dipenuhi dari ASI (Maria et al., 2020). Jumlah energi dan nutrisi lain dalam ASI, serta jumlah ASI yang dikonsumsi, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan bayi. Hormon, antibodi, faktor kekebalan, dan antioksidan yang dibutuhkan bayi untuk bertahan hidup selama enam bulan pertama semuanya ditemukan dalam ASI (Sumaryanti et al., 2022) (Frisila et al., 2022).

Lemak dalam ASI dilarutkan dalam larutan protein, laktosa, dan mineral. Setelah

melahirkan, ibu menghasilkan rata-rata 600 mililiter susu per hari pada enam bulan kedua, turun dari 780 mililiter pada enam bulan pertama. Komposisi ASI dapat dipengaruhi oleh pola makan ibu. Konsumsi, cadangan zat gizi, dan kemampuan ibu menyerap zat gizi adalah semua aspek gizi ibu yang berpotensi mempengaruhi komposisi ASI. Namun, makanan terbaik untuk bayi tetaplah ASI. Jika ibu kekurangan gizi atau dehidrasi, nutrisi tertentu akan berkurang dalam ASInya (Rukama et al., 2024). Komposisi ASI berfluktuasi dari waktu ke waktu. Asupan ibu, status gizi, dan stadium laktasi semuanya berdampak pada komposisi ASI. Kolostrum, ASI peralihan, dan ASI matang adalah tiga jenis ASI yang diproduksi selama menyusui. Karena energi dan zat gizi pada ASI berasal dari dua sumber yaitu cadangan lemak tubuh ibu dan asupan gizi ibu, maka status dan asupan gizi ibu juga mempengaruhi komposisi ASI (Hasanah et al., 2023; P. Simbolon, 2017).

Perubahan tatanan sosial yang membuat banyak perempuan bekerja, membuat mereka semakin sulit untuk menyusui bayinya sendirian. Kegagalan untuk menyusui dikaitkan dengan ibu yang bekerja. Walaupun karyawan dibatasi maksimal tiga bulan, namun pelaksanaan program ASI eksklusif tidak dapat terlaksana dengan baik karena kondisi sosial ekonomi yang memaksa ibu bekerja, jarak tempat kerja dengan rumah, dan kondisi fisik ibu (Yanti & Helina, 2019).

Survey awal juga dilakukan di Rumah Sakit Boejasin Pelaihari ditemukan lima karyawan yang sedang menyusui melaporkan bahwa mereka tetap menyusui secara eksklusif dengan memeras ASInya saat bekerja dan kemudian menyimpan ASI tersebut di dalam *cooling bag* sebelum dipindahkan ke lemari es. Salah satunya tidak memberikan ASI kepada bayinya karena selain faktor lain, bayi tidak mau meminum ASI yang telah disimpan di lemari es karena menurut ibu rasanya berbeda. Faktor bayi tidak menghisap asinya kemungkinan dikarenakan rasa ASI bisa diakibatkan oleh perubahan hormonal ibu yang sudah mulai kembali menstruasi, mengonsumsi pil KB, atau makan-makanan tertentu yang bisa mengubah rasa ASI

Bedasarkan Penelitian, mengatakan Ibu menyusui harus memikirkan cara menyimpan ASI nya. Hal ini disebabkan melimpahnya nutrisi dan zat antibakteri serta virus yang terdapat dalam ASI. Pada suhu kamar di bawah 25°C selama 6 hingga 8 jam, pada suhu kamar di bawah 25°C selama 2 hingga 4 jam, dalam kantong pendingin pada suhu 15°C selama 24 jam, di lemari es pada suhu 4°C hingga 5 hari, dalam freezer pada suhu -15°C selama 2 minggu, dan dalam freezer pada suhu -18°C selama 3 hingga 6 bulan adalah waktu penyimpanan yang disarankan (Ranuh, 2021).

Penelitian membuktikan Keasaman ASI yang disimpan satu hari dan 0 hari berbeda. Disarankan agar ibu yang bekerja dapat memberikan ASIP kepada anaknya dengan cara menyimpan dan menyelenggarakannya dengan baik. Temuan ini dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari atau dijadikan sebagai informasi dasar atau referensi bagi peneliti ASIP selanjutnya. Disarankan agar organisasi tempat kerja ibu mengingatkan ibu bekerja terhadap ASIP. sehingga ibu yang bekerja dapat memberikan hak ASI eksklusif kepada bayinya (Marliandiani & Nyna, 2015).

Proses menyimpan ASI di dalam kulkas sangat membantu untuk menjaga kualitasnya. Namun, menyimpannya dalam jangka waktu yang tidak sesuai anjuran juga akan mempengaruhi kualitasnya. Jika ditemukan bakteri non-patogen, pertumbuhan mikroba pada makanan yang tidak diinginkan juga dapat menginfeksi manusia yang mengkonsumsinya dan merusak komponen makanan atau menurunkan kualitas ASI yang telah disimpan. Di sisi lain, jenis pertumbuhan mikroba tertentu dalam makanan diinginkan karena memberikan keuntungan.

Selama enam hingga delapan jam, ASIP (Air Susu Ibu) dapat disimpan pada suhu ruang di bawah 25°C. ASIP bertahan antara dua dan empat jam pada suhu ruangan di bawah 25°C. Tutup wadah ASIP dan biarkan hingga dingin. Hingga 24 jam, Anda dapat menyimpan ASI di dalam tas pendingin berinsulasi dengan kompres es yang tahan lama. Hingga lima hari, ASI dapat disimpan pada suhu 4°C di lemari es atau kulkas. Berikut jenis ASI yang dapat disimpan di dalam freezer: Selama tiga hingga enam bulan, bagian freezer disimpan di dalam lemari es atau freezer melalui pintu terpisah pada suhu -18°C. Deep freezer yang jarang dibuka dan dapat menyimpan makanan pada suhu ideal -20°C selama enam hingga dua belas bulan. Akan tetapi, terdapat beberapa bukti bahwa distribusi lemak dalam ASI dapat

diubah, yang mengakibatkan penurunan kualitas ASI (Ranuh, 2021).

Jika ASI diperah di tempat kerja, ASI sebaiknya disimpan di lemari es selama satu jam sebelum dibekukan. Meskipun ASI perah mungkin banyak, yang terbaik adalah menyimpan sebagian di freezer dan sebagian lagi di lemari es untuk jangka pendek. Untuk jangka panjang, ASI perah harus disimpan di dalam freezer atau kulkas dan bukan di depan pintu untuk menghindari fluktuasi suhu. Anda dapat menyimpan ASI perah dalam termos berisi es batu jika Anda tidak memiliki lemari es atau freezer di rumah (Asri et al., 2018).

ASI perah segar dapat dicampur dengan ASI perah 24 jam sebelumnya jika suhu kedua ASI sama. Cara mencairkan ASIP beku, yaitu dengan meletakkan di lemari es setidaknya satu malam sebelum digunakan, atau alirkan di bawah air hangat, atau tempatkan botol ASI di air hangat. Lama penyimpanan ASI beku adalah yang dicairkan kurang dari empat jam jika di dalam ruangan dan kurang dari 24 jam jika di dalam lemari es. Bayi dapat mengonsumsi ASI perah baik pada suhu kamar atau dingin atau hangat (Asiah et al., 2020).

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Hadji Boejasin Pelaihari, pada Ruang Nifas. yang beralamat di Jalan. A.Yani Kelurahan Sarang Halang Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan, pada Desember 2022. Sasaran penelitian ini adalah adalah ibu menyusui yang bekerja pada Rumah Sakit Umum Daerah Hadji Boejasin Pelaihari yang bertugas pada ruang nifas.

Jenis penelitian adalah *quasi experiment* atau bersifat eksperimen. Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai populasi adalah ibu menyusui yang bekerja pada Rumah Sakit Umum Daerah Hadji Boejasin Pelaihari yang bertugas pada ruang nifas berjumlah 5 orang pegawai. Semua populasi digunakan sebagai sampel (total sampling). Variabel bebas pada penelitian ini yaitu lama dan temperatur penyimpanan ASI. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu Keasaman ASI (pH).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik sampel, mikropipet pH meter digital merk TDS. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Air Susu Ibu (ASI), yang disimpan dalam kulkas suhu ruang (penyimpanan 0 jam, 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam) serta lemari pendingin (penyimpanan 0 hari, 1 hari, 2 hari, 3 hari dan 4 hari).

Langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan ASI perah dengan alat pompa ASI digital yang diperoleh dari Ibu menyusui pada Ruang Nifas Rumah Sakit Hadji Boejasin.
- b. Kemudian dimasukkan plastik ASI.
- c. Kemudian diukur dengan pH meter digital merk TDS.
- d. Pada perlakuan 0 jam susu langsung diukur uji derajat keasaman.
- e. Analisis berikutnya dilakukan sesuai perlakuan yaitu 1 jam, 2 jam, 3 dan jam, 4 jam dengan suhu ruang 25°C.
- f. Penyimpanan dengan lemari pendingin 1 hari, 2 hari, 3 hari dan 4 hari dengan suhu <15°C.

Analisis yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau korelasi. Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan *two way anova* yaitu analisa data yang dilakukan dengan cara membandingkan data sebelum dan sesudah perlakuan dari satu kelompok sampel.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil

Karakteristik Responden Penelitian

Tabel 1. Usia Responden Penelitian

No	Usia Responden	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	20-30 Tahun	3	60
2	31-40 Tahun	2	40
Jumlah		5	100%

Karakteristik responden berdasarkan tabel 1 bahwa dari 5 responden terdiri dari 3 orang berumur rentang 20 – 30 tahun dan 2 orang berumur rentang 31 – 40 tahun.

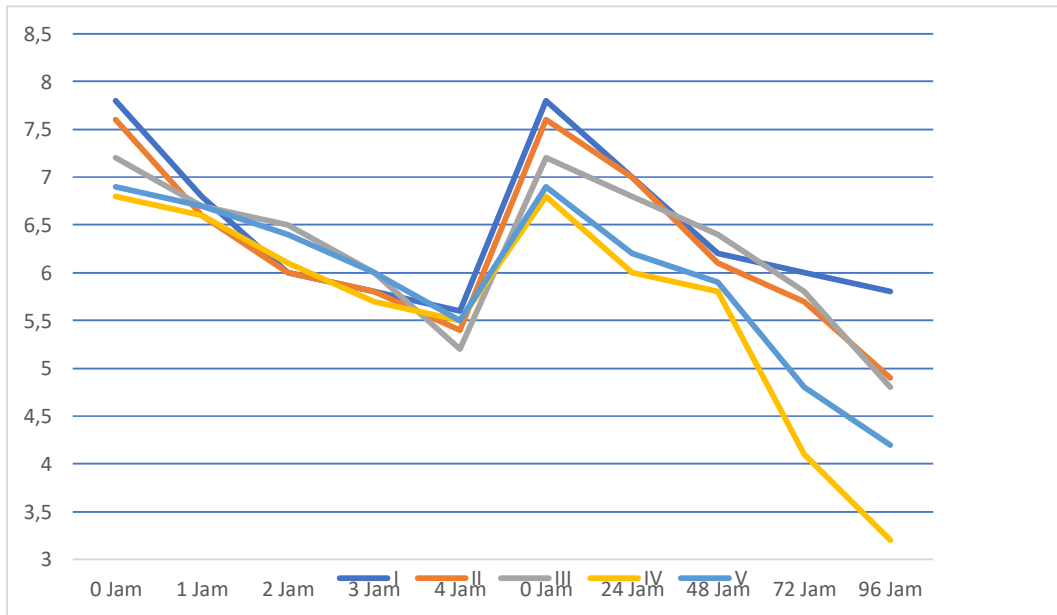
Tabel 2. Pendidikan Responden Penelitian

No	Pendidikan Terakhir	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Diploma	4	80
2	Sarjana S1	1	1
Jumlah		5	100 %

Tabel 2 karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan yaitu dominan sebanyak 4 orang tingkat diploma dan tingkat sarjana sebanyak 1 orang.

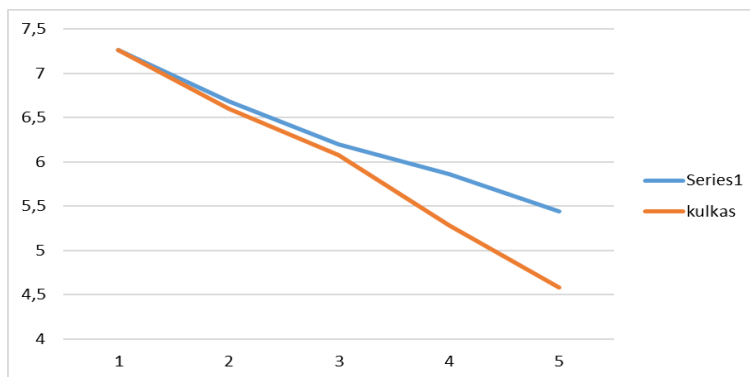
Tabel 3. Data Hasil Penelitian

Suhu	Lama	Ulangan/Sampel				
		I	II	III	IV	V
Ruang	0 Jam	7,8	7,6	7,2	6,8	6,9
Ruang	1 Jam	6,8	6,6	6,7	6,6	6,7
Ruang	2 Jam	6	6	6,5	6,1	6,4
Ruang	3 Jam	5,8	5,8	6	5,7	6
Ruang	4 Jam	5,6	5,4	5,2	5,5	5,5
Lemari Pendingin	0 Jam	7,8	7,6	7,2	6,8	6,9
Lemari Pendingin	24 Jam	7	7	6,8	6	6,2
Lemari Pendingin	48 Jam	6,2	6,1	6,4	5,8	5,9
Lemari Pendingin	72 Jam	6	5,7	5,8	4,1	4,8
Lemari Pendingin	96 Jam	5,8	4,9	4,8	3,2	4,2



Gambar 1 Tingkat Keasamaan Asi Pada Suhu Ruang dan Lemari Pendingin

Grafik 1 menunjukkan bahwa tingkat keasaman ASI pada suhu ruang mengalami penurunan pada rentang lama waktu 0 jam dengan pH 7,26, pada rentang lama waktu 1 jam dengan pH 6,68, pada rentang lama waktu 2 jam dengan pH 6,2, pada rentang lama waktu 3 jam dengan pH 5,86, pada rentang lama waktu 4 jam dengan pH 5,44. Sama seperti pada suhu ruang, tingkat keasaman ASI pada yang disimpan pada lemari pendingin mengalami penurunan yang signifikan dimulai dari lama penyimpanan 24 jam memiliki nilai pH 6,60, pada rentang lama waktu 48 jam dengan pH 6,08, pada rentang lama waktu 72 jam dengan pH 5,28 dan pada rentang lama waktu 96 jam dengan tingkat pH 4,58.



Gambar 2 Perbandingan rerata pH ASI di temperatur ruang dan pendingin

Grafik pada gambar 3 menunjukkan bahwa pada kedua kondisi baik disuhu ruang maupun suhu kulkas kedua nya mengalami penurunan rerata pH pada semua anggota sampel (reponden). Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa, tingkat keasaman ASI yang disimpan pada suhu ruang selama 2 jam, akan sama tingkat keasaman dengan ASI yang disimpan dalam kulkas dalam jangka waktu 2 hari.

Tabel 4. Uji Normalitas

	Suhu	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Tingkat Keasaman	Suhu Ruang	,960	25	,407
	Lemari Pendingin	,955	25	,327

Berdasarkan hasil output uji normalitas, pada tabel 4, dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk pada Tabel 4.2 nilai signifikansi pada kolom signifikansi data nilai suhu ruang adalah 0,407 lemari pendingin adalah 0,327. Karena nilai signifikansi kedua kelas lebih dari 0,05, maka dapat dikatakan bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal.

Tabel 4. Lama Penyimpanan Terhadap Tingkat Keasaman Asi

Perlakuan	Ulangan/Sampel					Jumlah	Rata-rata	F Tabel
	I	II	III	IV	V			
0 Jam	7,8	7,6	7,2	6,8	6,9	36,3	7,26 <sup>f</sup>	2,12
1 Jam	6,8	6,6	6,7	6,6	6,7	33,4	6,68 <sup>ef</sup>	2,12
2 Jam	6	6	6,5	6,1	6,4	31	6,20 <sup>de</sup>	2,12
3 Jam	5,8	5,8	6	5,7	6	29,3	5,86 <sup>bcd</sup>	2,12
4 Jam	5,6	5,4	5,2	5,5	5,5	27,2	5,44 <sup>bc</sup>	2,12
24 Jam	7	7	6,8	6	6,2	33	6,60 <sup>e</sup>	2,12
48 Jam	6,2	6,1	6,4	5,8	5,9	30,4	6,08 <sup>cde</sup>	2,12
72 Jam	6	5,7	5,8	4,1	4,8	26,4	5,28 <sup>b</sup>	2,12
96 Jam	5,8	4,9	4,8	3,2	4,2	22,9	4,58 <sup>a</sup>	2,12

Keterangan : <sup>a, b, c, d, e, f</sup> Nilai Rata-rata Tingkat Keasaman yang diikuti *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Berdasarkan hasil uji statistik ANOVA, pada tabel 5, diperoleh hasil bahwa lama penyimpanan ASI sangat berpengaruh nyata terhadap pH ASI yang disimpan selama 0 jam, 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam. Hasil uji analisis ragam diperoleh nilai F hitung 6.695 lebih besar dari nilai F tabel 5% (2.12) nilai Sig < 0.05. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap tingkat keasaman ASI pada suhu rendah

Tabel 5. Suhu Terhadap Tingkat Keasaman Asi

Perlakuan	Ulangan/Sampel					Rata-rata	Fhitung
	I	II	III	IV	V		
Suhu Ruang	7,8	7,6	7,2	6,8	6,9	6,28 <sup>a</sup>	6,695
	6,8	6,6	6,7	6,6	6,7		
	6	6	6,5	6,1	6,4		
	5,8	5,8	6	5,7	6		
	5,6	5,4	5,2	5,5	5,5		
Lemari Pendingin	7	7	6,8	6	6,2	5,63 <sup>b</sup>	6,695
	6,2	6,1	6,4	5,8	5,9		
	6	5,7	5,8	4,1	4,8		
	5,8	4,9	4,8	3,2	4,2		

Keterangan : <sup>a, b</sup> Nilai Rata-rata Tingkat Keasaman yang diikuti *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Berdasarkan tabel 6 langkah selanjutnya dilakukan uji lanjut untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan uji lanjutan menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan hasil yang menunjukkan bahwa dari Sembilan perlakuan (0 jam sampai 96

jam) memiliki 6 perbedaan. Berdasarkan hasil uji statistik ANOVA diperoleh hasil bahwa suhu berpengaruh nyata terhadap pH ASI yang disimpan selama 0 jam, 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam. Hasil uji analisis ragam diperoleh nilai F hitung 6.695

lebih besar dari nilai F tabel 5% (5.32) nilai Sig < 0.05. Hal tersebut dapat diartikan bahwa perbedaan suhu penyimpanan yaitu disimpan pada suhu ruangan dan disimpan di lemari pendingin mampu mempengaruhi tingkat keasaman ASI.

### 3.2 Pembahasan

#### Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Tingkat Keasaman Dalam Asi Pada Temperatur Rendah

Berdasarkan hasil penelitian pada 5 orang responden yaitu sebagai sampel penelitian yaitu responden penelitian sebagian besar berusia antara 20-30 tahun berjumlah 3 orang (60%) adapun sebaliknya sebagian kecil berusia antara 31 tahun sampai 40 tahun berjumlah 2 (40%). Dan responden penelitian berdasarkan pendidikan responden penelitian berpendidikan Diploma dengan jumlah orang 4 orang (80%) responden penelitian berpendidikan Diploma dan Sarjana S1 yang berjumlah 1 orang (20%).

Asi yang pada kondisi awalnya bersifat basa dalam suhu ruang terjadi penurunan lebih cepat dibandingkan yang awalnya bersifat asam. Asi pada lemari pendingin yang kondisi awalnya bersifat asam ataupun basa penurunan keasamannya linear.

Menurut penelitian, jumlah laktoferin yang ada dalam ASI lebih dipengaruhi oleh lama penyimpanannya. Makanan yang dianggap mudah rusak adalah ASI. Kontaminasi dari mikroba, bahan kimia, dan agen enzimatik menyebabkan kerusakan (Rahayu & Sudarmiati, 2014).

Penyimpanan ASIP dalam suhu ruang 15°C, aman dikonsumsi dalam 24 jam. Sedangkan untuk suhu ruang 19-22°C ASIP bertahan selama 10 jam. Suhu ruang 25 °C, sebaiknya simpan ASIP selama 4-8 jam. Jika ASIP segar disimpan dalam kulkas dengan suhu 0-4 °C, ASI bisa bertahan hingga 3-8 hari (Mustika et al., 2019).

Jumlah mikroba dalam ASI akan bertambah banyak dan bertambah semakin lama disimpan. Kadar laktoferin akan menurun seiring waktu akibat mikroba tersebut merusak ASI (Pasaribu & Hutasoit, 2021). Perkembangan mikroorganisme dalam ASI berpotensi menurunkan kualitas ASI. Berikut ini adalah contoh bahaya yang dapat ditimbulkan oleh pertumbuhan mikroorganisme terhadap ASI: pengasaman dan penggumpalan akibat agregasi laktosa menjadi asam laktat, yang menurunkan pH dan juga dapat menyebabkan penggumpalan kasein; tali berlendir yang disebabkan oleh penebalan lendir dan penghilangan bahan seperti kapsul dan permen karet oleh beberapa

jenis bakteri; bakteri yang menghasilkan enzim yang mencerna lapisan tipis fosfolipid di sekitar butiran lemak adalah penyebab penggumpalan ASI yang terjadi tanpa perubahan pH. Hal ini meningkatkan kemungkinan butiran akan menyatu membentuk gelembung yang naik ke permukaan susu (Wahyudi et al., 2018).

#### Pengaruh Suhu Terhadap Tingkat Keasaman Dalam Asi Pada Temperatur Rendah.

Stabilitas nutrisi dalam ASI yang disimpan sangat dipengaruhi oleh suhu. Ini hanya dapat memperlambat pemecahan nutrisi ASI untuk sementara dan membatasi pertumbuhan mikroba pada suhu lemari es antara 2 dan 80 derajat Celcius. Suhu dingin (pendinginan) dapat menghasilkan mikroba yang diduga bersifat psikotropik tetapi umumnya tidak bersifat patogen. Namun mikroba tersebut dapat membahayakan ASI bila disimpan dalam waktu lama (Rahayu & Sudarmiati, 2014). Pada suhu beku normal (-18°C), perubahan kimia atau aktivitas enzim menyebabkan penurunan kualitas secara perlahan (Asiah et al., 2020).

Aktivitas enzimatik lipase, oksidase, dan protease, misalnya, akan terus memantau perlambatan karena pendinginan juga melambat. Terakhir, kita akan mengamati autolisis protein (proteolisis). Selain ketengikan bahan lemak selama penyimpanan dingin yang menimbulkan bau, proses autolisis ini terjadi. Dekarboksilasi asam amino yang mengikuti autolisis protein ini menghasilkan pembentukan amina toksik (beracun) seperti putrescine, cadaverine, dan blackine, yang dapat menyebabkan alergi pada beberapa orang. Asam amino bebas dalam ASI juga dapat meningkat akibat proteolisis. Asam amino bebas dapat memberikan rasa pahit pada ASI (Fernandez, 2013). Mikrobiota dalam ASI melakukan metabolisme untuk menghasilkan energi yang berguna untuk mengkonsumsi mikrobiota hidup selama ASI disimpan dalam lemari es. Proses metabolisme mikrobiota ini membutuhkan protein, lemak, dan karbohidrat dari lingkungan sekitarnya. Karbohidrat, protein, dan lemak yang berperan sebagai media pertumbuhan mikrobiota banyak terdapat dalam nutrisi ASI. Untuk mencerna nutrisi dalam ASI, bakteri akan mengeluarkan enzim yang disebut protease, lipase, dan beta-galactosidase. Beberapa bakteri dalam ASI dapat menghasilkan enzim yang disebut lipase, protease, dan dekarboksilase, yang dapat merusak protein antimikroba atau mengubah asam amino bebas menjadi amina. Komponen bioaktif berbasis protein, laktoferin Mikrobiota menggunakan laktoferin dalam

proses metabolisme selama penyimpanan ASI, sehingga kadar laktoferin akan turun selama penyimpanan ASI (Rahayu & Sudarmiati, 2014) (Wahyudi et al., 2018).

Bakteri asam laktat (BAL) dalam ASI dapat membuat asam laktat dengan memecah glukosa dalam ASI. Asam laktat menumpuk di ASI, yang menurunkan pH ASI, menyebabkan ASI menggumpal. Pada pH 5,2, gumpalan dalam ASI mulai terbentuk, dan ketika nilai pH mencapai 4,6 (titik isoelektrik), penggumpalan protein susu sempurna dan terbentuk dadih (Rahayu & Sudarmiati, 2014).

Selain itu, keseimbangan protein diubah oleh penurunan pH, memungkinkan protein terdenaturasi dan ASI yang lebih kental.

#### 4. KESIMPULAN

Lama penyimpanan terbagi dalam 9 kategori berdasarkan jam yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 24, 48, 72 dan 96 jam. Sedangkan suhu terbagi dalam 2 kategori yaitu suhu ruang dan lemari pendingin. ASI pada suhu ruang yang pada kondisi awalnya bersifat basa terjadi penurunan lebih cepat dibandingkan yang awalnya bersifat asam. ASI pada lemari pendingin yang kondisi awalnya bersifat asam ataupun basa penurunan keasamannya linear. Lama penyimpanan dan suhu berpengaruh terhadap tingkat keasaman ASI bertemperatur rendah

#### PERNYATAAN PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih ditujukan pada pimpinan dan seluruh sivitas akademika Universitas Sari mulia, khususnya di jurusan kebidanan, atas dukungan dan fasilitasnya dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asiah, N., Cempaka, L., Ramadhan, K., & Matatula, S. H. (2020). Prinsip Dasar Penyimpanan Pangan Pada Suhu Rendah. In *Nasmedia* (Vol. 1).
- Asri, P., Rosyadah, B. M., Maharani, A., & Arfianto, A. Z. (2018). Manajemen Asi Perah Untuk Kesehatan Balita. *Jurnal Cakrawala Maritim*, 1(1), 29–35. <https://doi.org/10.35991/cakrawalamaritim.v1i1.430>
- Friscila, I., Noorhasanah, S., Hidayah, N., Sari, S. P., Nabila, S., Fitriani, A., Fonna, L., & Dashilha, N. A. (2022). Education Preparation for Exclusive Breast Milk at Sungai Andai Integrated Services Post. *Ocs.Unism.Ac.Id*, 1, 119–127. <https://ocs.unism.ac.id/index.php/semnaspkm/article/view/755>
- Friscila, I., Wijaksono, M. ., Rizali, M., Permatasari, D., Aprilia, E., Wahyuni, I., Marsela, M., Asri, N. ., Yuliani, R., Ulfah, R., & Ayudita, A. (2023). Pengoptimalisasi Penggunaan Buku KIA Pada Era Digital Di Wilayah Kerja Puskesmas Kandui. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Tangguh*, 299–307. <https://ocs.unism.ac.id/index.php/semnaspkm/article/view/1058>
- Hasanah, S. N., Handayani, L., Syahidina, A. F., Leni, A., Purnamasari, D. I., Malinie, H., & Friscila, I. (2023). SENI EDI (Senam Nifas Era Digital)” Di Wilayah Kerja Puskesmas Guntung Payung Kota Banjarbaru. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Tangguh*, 347–354. <https://ocs.unism.ac.id/index.php/semnaspkm/article/view/1063>
- Maemunah, S., & Sari, R. S. (2022). ASI Eksklusif Dengan Pertumbuhan Dan Perkembangan Bayi Usia 1-6 Bulan. *Adi Husada Nursing Journal*, 7(2). <https://doi.org/10.37036/ahnj.v7i2.199>
- Maria, M., Ina, A. A., & Windayani, W. (2020). Hubungan Pemberian Asi Eksklusif Dan Tidak Asi Eksklusif Dengan Perkembangan Motorik Halus Pada Bayi Usia 6 Bulan. *Journal of Nursing and Public Health*, 8(1), 58–65. <https://doi.org/10.37676/jnph.v8i1.1014>
- Marliandiani, & Nyna. (2015). Buku Ajar Asuhan Kebidanan pada Masa Nifas dan Menyusui. In *Salemba Medika*.
- Mustika, D. N., Nurjanah, S., & Ulvie, Y. N. S. (2019). Identifikasi Total Bakteri dan Keasaman Air Susu Ibu Perah ( ASIP ) yang disimpan di Cooler Bag. *Jurnal Gizi*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.26714/jg.8.1.2019.%25p>
- Norhalimatussa'diah, N., Friscila, I., & Anisa, F. N. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Alat Kontrasepsi Pasca Salin Di Ruang Nifas Rsud Pangeran Jaya Sumitra. *Health Sciences Journal*, 7(2), 136–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.24269/hsj.v7i2.2325>
- Pasaribu, C. J., & Hutasoit, D. M. (2021). Analisis Kandungan Asi Perah Dengan Asi Langsung Bagi Antibodi Bayi. *Jurnal Maternitas Kebidanan*, 6(1), 51–65. <https://doi.org/https://doi.org/10.34012/jumkep.v6i1.1446>
- Rahayu, R. Y., & Sudarmiati, S. (2014). Pengetahuan Ibu Primipara Tentang Faktor-Faktor Yang Dapat Mempengaruhi



- Produksi ASI. In *Jurnal Nursing Studies* (Vol. 1).
- Ranuh, I. (2021). Pedoman Imunisasi di Indonesia. Edisi ketiga. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia. *Jurnal Keperawatan*.
- Rukama, S., Friscila, I., Yuliana, F., & Hakim, A. R. (2024). Dukungan Keluarga Dan Sikap Ibu Terhadap Pemberian Asi Eksklusif Di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Lampihong. *Proceeding Of Sari Mulia University Midwifery National Seminars*, 1–10. <https://ocs.unism.ac.id/index.php/PROBID/article/view/1423>
- Simbolon, D. (2019). *Pencegahan Stunting Melalui Intervensi Gizi Spesifik Pada Ibu Menyusui Anak Usia 0-24 Bulan*. In *Pencegahan Stunting Melalui Intervensi Gizi Spesifik Pada Ibu Menyusui Anak Usia 0-24 Bulan*. Media Sahabat Cendekia.
- Simbolon, P. (2017). *Dukungan Keluarga dalam Pemberian ASI Eksklusif*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Sumaryanti, N. M. A., Lindayani, I. K., & Rahyani, N. K. Y. (2022). Hubungan Waktu Pertama Menyusui pada Ibu Post Seksio Sesaria dengan Kejadian Bendungan ASI. *Jurnal Ilmiah Kebidanan (The Journal Of Midwifery)*, 10(1), 94–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.33992/jik.v10i1.1535>
- Wahyudi, N., Amir, A., & Yantri, E. (2018). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan ASI terhadap Kadar Laktoferin dan Lisozim yang Terkandung di dalam ASI. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(1), 34–39. <https://doi.org/10.25077/jka.v7i0.823>
- Wijaya, F. A. (2019). ASI Eksklusif: Nutrisi Ideal untuk Bayi 0-6 Bulan. *CDK - Journal*, 46(4), 296–300. <https://doi.org/https://doi.org/10.55175/cdk.v46i4.485>
- Yanti, Y., & Helina, S. (2019). Association of Breastmilk Storage Duration with Growth and Colonies Count of Lactic Acid Bacteria (LAB). *JPK: Jurnal Proteksi Kesehatan*, 8(2). <https://doi.org/10.36929/jpk.v8i2.164>
- Yuliani, Y., Friscila, I., & Mariana, F. (2023). Konsumsi Jantung Pisang Terhadap Rerata Peningkatan Produksi ASI Pada Ibu Menyusui. *Jurnal Kebidanan Khatulistiwa*, 9(2), 52–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.30602/jk.v9i2.1210>