

**PENGARUH PENYIMPANAN ASI
PADA SUHU KAMAR DAN TERMOS ES DAN
RISIKO KONTAMINASI BAKTERI
DITINJAU DARI ILMU KEDOKTERAN DAN ISLAM**



Oleh :

LINA HERLIYANA

NIM : 11093099

NIRM : 933126400150083

*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Dokter Muslim*

Fakultas Kedokteran Universitas YARSI

Jakarta

April 2002

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah kami setuju untuk dipertahankan dihadapan komisi penguji
Skripsi, Fakultas Kedokteran YARSI.

Jakarta, April 2002

Komisi Pembimbing

Ketua,



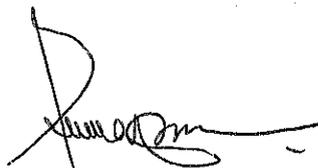
Dr. Hj. Riyani Wikaningrum, DDM, MSc
Pembantu Dekan I

Anggota,



Dr. H. M. Arifin Suyardi, MSc, SpGizi
Pembimbing Medik

Anggota,



Dra. Hj. Siti Marhamah
Pembimbing Agama Islam

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan rahmat dan rohimnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka sebagai dokter muslim dari Fakultas Kedokteran Universitas YARSI.

Atas tersusunnya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada :

1. Dr. Hj. Riyani Wikaningrum, DMM, MSc, selaku pembantu Dekan I yang telah menyetujui judul dan memberikan masukan untuk skripsi ini .
2. Dr. H. M. Arifin Suyardi, MSc, SpGizi, selaku pembimbing medis yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan pada penulis.
3. Dra. Hj. Siti Marhamah, selaku pembimbing Agama Islam yang telah memberikan bimbingan pada penulis.
4. Perpustakaan Universitas YARSI
5. Perpustakaan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
6. Perpustakaan Fakultas Kedokteran Ilmu Kesehatan Anak Universitas Indonesia

Selanjutnya penulis juga menyampaikan terima kasih yang tulus kepada ayah dan ibunda yang tercinta, kakak, adik, serta teman sejawat yang telah membantu penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu dengan senang hati penulis menerima saran perbaikan untuk lebih sempurnanya skripsi ini.

Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan rekan-rekan mahasiswa pada umumnya. Amien.

Wassalam Wr. Wb.

Jakarta, April 2002

Lina Herliyana

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Permasalahan	3
I.3. Tujuan	4
I.4. Manfaat	4
BAB II PANDANGAN KEDOKTERAN TERHADAP PENGARUH PENYIMPANAN ASI PADA SUHU KAMAR DAN TERMOS ES DAN RISIKO KONTAMINASI BAKTERI ...	6
II.1. Komposisi ASI	6
II.1.1. Stadium Laktasi	6
II.1.1.a. Kolostrum	6
II.1.1.b. Air Susu Transisi / Peralihan	7
II.1.1.c. Air Susu Matur	8

II.2. Kualitas ASI	9
II.2.a. Nutrien	9
II.2.b. Non-Nutrien	14
II.2.c. Unsur Sampingan	23
II.3. Kuantitas ASI	25
II.4. Bakteri pada ASI	26
II.5. Pengaruh Penyimpanan Terhadap Bakteri Kontaminan pada ASI	31
II.6. Pengaruh Penyimpanan ASI Terhadap Stabilitas Protein Susu dan Lipid	34
BAB III PANDANGAN ISLAM TERHADAP PENGARUH PENYIMPANAN ASI PADA SUHU KAMAR DAN TERMOS ES DAN RISIKO KONTAMINASI BAKTERI ..	36
III.1. Kewajiban Ibu Menyusukan Anak	36
III.2. Wanita Bekerja Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Assunnah	39
III.3. Penyimpanan ASI Dalam Termos Es Serta Risiko Kontaminasi Bakteri Menurut Islam	43
BAB IV KAITAN PANDANGAN KEDOKTERAN DAN AGAMA ISLAM TENTANG PENYIMPANAN ASI DALM TERMOS ES	45

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	46
	V.1. Kesimpulan	46
	V.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1	Komposisi ASI berdasarkan stadium laktasi	8
Tabel 2	Komponen anti-infeksi dan anti-inflamasi pada ASI	15
Tabel 3	Faktor-faktor anti bakterial yang ditemukan dalam ASI	16
Tabel 4	Faktor-faktor anti virus yang ditemukan dalam ASI	17
Tabel 5	Faktor-faktor anti parasit yang ditemukan dalam ASI	18
Tabel 6	Elemen seluler pada kolostrum dan pada ASI	20
Tabel 7	Enzim pada ASI dan fungsinya pada masa neonatus	22
Tabel 8	Hormon dan faktor pertumbuhan pada ASI	23

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan yang berkembang semakin memantapkan posisi ASI (Air Susu Ibu) sebagai makanan bayi yang terbaik, karena tidak dapat disangkal lagi bahwa ASI memiliki berbagai keunggulan dalam hal nutrisi, anti infeksi dan faktor-faktor pertumbuhan (American Academy of Pediatrics, 1978).

Keunggulan ASI sebagai makanan bayi antara lain adalah sebagai berikut: mengandung semua bahan yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi, tersedia setiap saat dibutuhkan dalam keadaan siap pakai, selalu dalam keadaan segar, dan dalam suhu yang sesuai. Praktis, bebas dari kesalahan dalam penyiapan, tanpa penggunaan alat pembantu (Samsudin, 1983). Tidak dijumpai alergi dan intoleransi. *Kolik* dan *Ekzema atopik* lebih jarang dijumpai pada bayi yang mendapat ASI. Mengandung antibodi terhadap bakteri dan virus (Agusman, dkk, 1991).

Tetapi sering karena perbedaan jarak dan waktu, maka ASI tidak dapat segera atau secara langsung diberikan kepada bayi. Bila suatu saat ASI tidak dapat diberikan segera dan secara langsung kepada bayi untuk waktu yang relatif singkat oleh karena misalnya ibu bekerja, maka ASI harus tetap dikeluarkan. Sebab untuk mempertahankan produksi ASI, maka ASI harus tetap dan sering dikeluarkan (Asquith, 1984). Data menunjukkan bahwa kandungan bakteri pada ASI akan menurun tajam dengan makin seringnya pengeluaran ASI (Berger, 1981).

Ibu mempunyai pilihan terhadap ASI yang telah dikeluarkannya itu, apakah akan dibuang atau ditampung dan disimpan untuk diberikan kepada bayinya kemudian. Tentunya sangat disayangkan bila 'emas cair' ini dibuang begitu saja (Berger, 1981). Tetapi bila ASI ditampung dan disimpan, masalahnya tidak sederhana, yaitu apa wadah penampung/penyimpanannya, bagaimana cara menyimpan dan mempertahankan mutu serta keamanan ASI ini sehubungan dengan fasilitas penyimpanan dan waktu yang bervariasi (Barber-Madden, dkk, 1987).

Bagi ibu bekerja, ASI dikeluarkan secara manual saat istirahat, ditampung dalam botol bersih. Kemudian disimpan paling baik dalam lemari es. Bila tidak ada lemari es dapat disimpan dalam termos berisi es. Lalu dibawa pulang untuk diberikan kepada bayi setibanya dirumah atau keesokan harinya saat ibu bekerja. Sebelum diberikan dihangatkan terlebih dahulu dalam wadah berisi air hangat. ASI tidak boleh direbus untuk menghangatkannya.

Pada penelitian Pittard dkk, didapatkan bahwa jumlah *colony forming units (cfu)* permililiter ASI yang segera dibiak setelah dicurahkan (jam ke-0), tidak terdapat peningkatan yang bermakna dengan ASI yang disimpan pada suhu kamar selama 6 jam, penelitian Pittard dkk tersebut pada suhu kamar yang berkisar antara 19-22°C (Pittard dan Anderson, 1985). Sedangkan dari hasil penelitian yang dilakukan pada 48 sampel ASI untuk studi prospektif terhadap perubahan jumlah bakteri kontaminan ASI yang disimpan selama 6 jam pada suhu kamar ataupun dalam termos es, di Bagian Ilmu Kesehatan Anak FKUI/RSCM Jakarta didapatkan terdapat perbedaan bermakna antara peningkatan jumlah bakteri kontaminan ASI setelah disimpan selama 6 jam pada suhu kamar dengan penurunan jumlah bakteri kontaminan ASI setelah disimpan selama 6 jam dalam termos es.

Dalam QS.Al-Baqarah (2):233 dan QS.Al-Luqman (31):14, Islam sangat menekankan betapa pentingnya peranan ASI bagi pertumbuhan bayi sehingga dianjurkan diberikan hingga usia dua tahun. Karena itu sangat disayangkan bila karena masalah perbedaan jarak dan waktu, misalnya seorang ibu harus bekerja di luar rumah sehingga tidak dapat memberikan ASI pada bayinya. Berpijak dari hal tersebut, maka penulis tertarik untuk mengetahui bagaimana pandangan Kedokteran dan Islam terhadap pengaruh penyimpanan ASI pada suhu kamar dan termos es dan risiko kontaminasi bakteri.

I.2. Permasalahan

1. Berapa jumlah bakteri kontaminan pada ASI saat jam ke-0 dan apakah kontaminasi tersebut melampaui batas keamanan yang ada?
2. Apakah bakteri kontaminan pada ASI jumlahnya akan tetap atau berubah (bertambah atau berkurang) bila ASI tersebut disimpan pada suhu kamar dan dalam termos es selama beberapa jam?
3. Apakah terdapat perbedaan antara jumlah pertumbuhan bakteri kontaminan pada ASI yang selama beberapa jam, disimpan pada suhu kamar dengan yang disimpan dalam termos es?
4. Apakah terdapat perubahan terhadap nilai gizi ASI (stabilitas protein susu dan lipid) pada penyimpanan ASI dalam *freezer*?
5. Bagaimana pandangan Islam terhadap pemberian ASI tidak diberikan secara langsung tetapi disimpan dahulu dalam suhu kamar dan termos es?

I.3. Tujuan

I.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui perubahan jumlah bakteri yang terjadi pada ASI bila disimpan pada suhu kamar ataupun dalam termos es.

I.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui data kuantitatif jumlah bakteri kontaminan pada ASI saat jam ke-0.
2. Mengetahui perbedaan jumlah bakteri pada ASI yang disimpan selama 6 jam pada suhu kamar dan dalam termos es.
3. Mengetahui perubahan nilai gizi ASI (stabilitas protein susu dan lipid) pada penyimpanan ASI dalam *freezer*.
4. Mendapatkan informasi tentang pandangan Islam terhadap pemberian ASI yang disimpan dahulu dalam suhu kamar dan termos es.

I.4. Manfaat

1. Bagi pribadi, dapat menambah wawasan pengetahuan tentang pengaruh penyimpanan ASI pada suhu kamar dan termos es dan risiko kontaminasi bakteri sebagai suatu ilmu kedokteran serta sebagai sarana latihan dalam menulis karya ilmiah.
2. Bagi masyarakat, diharapkan dari skripsi ini masyarakat dapat mengetahui apakah ASI yang disimpan pada suhu kamar ataupun dalam termos es masih layak bila dikonsumsi oleh bayi. Selain itu juga diharapkan memperoleh cara

yang mudah, murah, praktis, sederhana, dan tepat guna untuk dapat menyimpan ASI dengan cukup baik dan cukup lama.

3. Bagi Universitas YARSI, diharapkan skripsi ini dapat menjadi bahan masukan bagi civitas akademika.

BAB II

**PANDANGAN KEDOKTERAN TERHADAP PENGARUH
PENYIMPANAN ASI PADA SUHU KAMAR DAN TERMOS ES DAN
RISIKO KONTAMINASI BAKTERI**

II.1. Komposisi ASI

ASI adalah suatu emulsi lemak dalam larutan protein, laktosa dan garam organik yang disekresi oleh kedua belah kelenjar payudara ibu, sebagai makanan utama bagi bayi (Soetjiningsih, 1997).

Komposisi ASI ini ternyata tidak konstan dan tidak sama dari waktu ke waktu. Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi air susu ibu adalah :

1. Stadium laktasi : a. Kolostrum
b. Air susu transisi / peralihan
c. Air susu matur
2. Keadaan gizi ibu
3. Diit ibu
4. Lama waktu menyusui

II.1.1. Stadium Laktasi

II.1.1.a. Kolostrum

Merupakan cairan yang pertama kali disekresi payudara, mengandung tissue debris dan residual material yang terdapat dalam alveoli dan duktus dari kelenjar payudara sebelum dan setelah masa puerperium. Disekresi oleh kelenjar payudara dari hari pertama sampai hari kelima, volume berkisar antara

150-300 ml/24 jam dengan total energi lebih rendah jika dibandingkan dengan susu matur, hanya 57 kal/100 ml kolostrum (Soetjiningsih, 1997).

Komposisi kolostrum dari hari ke hari selalu berubah. Kolostrum merupakan cairan viscous kental dengan warna kekuning-kuningan, lebih kuning dengan pH lebih alkalis dibandingkan ASI yang matur. Kolostrum akan menggumpal bila dipanaskan, sedangkan ASI matur tidak.

Kolostrum lebih banyak mengandung protein. Mineral, terutama Natrium, Kalium dan Klorida lebih tinggi jika dibandingkan dengan susu matur, begitu juga dengan vitamin yang larut dalam lemak lebih tinggi jika dibandingkan dengan ASI matur, sedangkan vitamin yang larut dalam air dapat lebih tinggi atau lebih rendah. Lipid dalam kolostrum lebih banyak mengandung kolesterol dan lesitin dibandingkan dengan ASI matur. Kolostrum lebih banyak mengandung antibodi dibandingkan dengan ASI matur, dapat memberikan perlindungan bagi bayi sampai umur 6 bulan. Kolostrum juga merupakan pencahar yang ideal untuk membersihkan mekoneum dari usus bayi yang baru lahir dan mempersiapkan saluran pencernaan makanan bayi bagi makanan yang akan datang (Boedihardjo, 1994).

II.1.1.b. Air susu transisi / peralihan

Merupakan ASI peralihan dari kolostrum sampai menjadi ASI yang matur. Disekresi dari hari ke -6 sampai hari ke-10 dari masa laktasi.

II.1.1.c. Air susu matur

Merupakan ASI yang disekresi pada hari ke-10 dan seterusnya, komposisi relatif konstan (ada pula yang menyatakan bahwa komposisi ASI relatif konstan baru mulai minggu ke-3 sampai minggu ke-5).

ASI merupakan suatu cairan berwarna putih kekuning-kuningan yang diakibatkan warna dari garam Ca-caseinat, riboflavin dan karoten yang terdapat di dalamnya dan ASI matur ini tidak menggumpal jika dipanaskan.

Sekresi ASI rata-rata 800-850 ml/24 jam dan mengandung kalori 50,34 – 77 kalori/100 ml ASI (Sediaoetama, 1991).

Tabel. 1

Komposisi air susu ibu (ASI) berdasarkan stadium laktasi

Komposisi ASI/100 ml	ASI awal (kolostrum) 1-5 hari	ASI Peralihan 6-10 hari	ASI matur setelah 30 hari	Berkisar antara
Energi (kkal)	57,0	63,0	65,0	50,34 - 77
Laktosa (g)	6,5	6,7	7,0	5,0 – 7,67
Lemak (g)	2,9	3,6	3,8	2,3 – 4,78
Protein (g)	1,324	1,195	1,09	0,8 – 1,5
Mineral (mg)	0,3	0,3	0,2	
Imunoglobulin (mg)				
Ig A	335,9		119,6	
Ig G	5,9		2,9	
Ig M	17,1		2,9	

- Disarikan oleh Lawrence, R
- Sumber dari Jelliffe, D.B. dan Jellife, E.F.P. : Human Milk in the Modern World, Oxford Medical Publications, Oxford, 1978.

II.2. Kualitas ASI

Kualitas ASI sebagai makanan bayi tidak ada tandingannya. Seperti sudah dikemukakan terlebih dahulu ASI mengandung berbagai macam substansi. Disamping mengandung berbagai macam zat anti yang melindungi bayi terhadap berbagai macam antigen dan mikroba, ASI juga mengandung zat-zat gizi yang penting. Komposisi ASI tercipta untuk pemenuhan kebutuhan bayi. Secara ilmiah kualitas ASI ditentukan oleh kandungan bahan-bahan sebagai berikut :

- a. Nutrien
- b. Non-Nutrien
- c. Unsur sampingan

II.2.a. Nutrien

(1). Protein dalam ASI

ASI mengandung protein lebih rendah dari air susu sapi (ASS), tetapi protein ASI ini mempunyai nilai nutrisi yang tinggi (lebih mudah dicerna). Berdasarkan penemuan dari studi WHO tentang kualitas dan kuantitas ASI, rata-rata kandungan protein ASI sekitar 1,15 g/100 ml, kecuali selama bulan pertama, sekitar 1,3 g/100 ml⁹. Keistimewaan dari protein ASI ini adalah :

- Rasio protein "whey" : kasein = 60 : 40, dibandingkan dengan ASS yang rasionya 20 : 80. Hal ini menguntungkan bagi bayi karena pengendapan dari protein "whey" lebih halus daripada kasein sehingga protein "whey" lebih mudah dicerna.
- Protein "whey" pada ASI terutama mengandung alfalaktalbumin yaitu suatu komponen sistim enzim yang penting dalam sintesa laktosa, sedangkan yang

dominan pada *whey* air susu sapi adalah *betalaktalbumin* dan *bovine serum albumin* yang sering menyebabkan alergi.

- ASI mengandung asam amino *esensial taurin* yang tinggi, yang penting untuk pertumbuhan retina dan proses konjugasi garam empedu.
- Kadar *sistein* dalam ASI lebih tinggi dari ASS. *Sistein* ini merupakan asam amino yang sangat penting untuk pertumbuhan otak bayi (Soetjiningsih, 1997).

(2). Karbohidrat dalam ASI

Karbohidrat diperlukan terutama untuk memenuhi kebutuhan akan energi. Laktosa merupakan sumber karbohidrat baik dalam ASI maupun dalam susu sapi, ASI mengandung rata-rata 7 g/100 ml, sedangkan susu sapi hanya 4,3 g/100 ml.

ASI mengandung pula faktor polisakarida *Lactobacillus bifidus*. Faktor bifidus pada ASI, membantu memecahkan laktosa menjadi asam asetat dan asam laktat, sehingga tercipta suasana asam. Suasana asam dalam usus bayi ini memberikan beberapa keuntungan :

- a. Menghambat pertumbuhan bakteri yang patogen
- b. Memacu pertumbuhan bakteri yang mensintesis vitamin
- c. Memudahkan terjadinya pengendapan dari Ca-caseinat
- d. Memudahkan absorpsi dari mineral misalnya kalsium, fosfor dan magnesium.

Selain laktosa juga terdapat glukosa, galaktosa dan glukosamin. Galaktosa ini penting untuk pertumbuhan otak dan medula spinalis oleh karena pembentukan mielin di medula spinalis dan sintesis galaktosida otak membutuhkan galaktosa. Glukosamin merupakan bifidus faktor, disamping laktosa, jadi ini memacu

pertumbuhan *Lactobacillus bifidus* yang sangat menguntungkan bayi (Soetjiningsih, 1997).

(3). Lemak dalam ASI

Baik ASI maupun susu sapi mengandung lemak yang cukup tinggi ialah kurang lebih 3,5 g/100 ml, akan tetapi berbeda dalam susunan asam lemaknya. Lemak ASI mengandung lebih banyak asam lemak tak jenuh, sedangkan lemak susu sapi lebih banyak asam lemak rantai pendek dan asam lemak jenuh. Penyerapan asam lemak tak jenuh oleh bayi lebih cepat dibandingkan dengan asam lemak jenuh dan berantai panjang. Oleh karena itu lemak ASI dapat diserap oleh usus bayi lebih baik daripada lemak susu sapi. Keistimewaan lemak dalam ASI jika dibandingkan dengan ASS adalah :

- a. Bentuk emulsi lebih sempurna. Hal ini disebabkan karena ASI mengandung enzim *lipase* yang memecah *trigliserida* menjadi *gliserida* dan kemudian menjadi *monogliserida* sebelum pencernaan di usus terjadi.
- b. Kadar asam lemak tak jenuh dalam ASI 7-8 kali dalam ASS. Asam lemak tak jenuh yang terdapat dalam kadar yang tinggi yang terpenting adalah :
 - Rasio asam *linoleik* : *oleik* yang cukup akan memacu absorpsi lemak dan kalsium, dan adanya garam kalsium dari asam lemak ini akan memacu perkembangan otak bayi dan mencegah terjadinya hipokalsemia.
 - Asam lemak rantai panjang (*arachidonic* dan *docadexa enoic*) yang berperan dalam perkembangan otak.
 - Kolesterol yang diperlukan untuk mielinasi susunan saraf pusat dan diperkirakan juga berfungsi dalam pembentukan enzim untuk metabolisme kolesterol yang

akan mengendalikan kadar kolesterol dikemudian hari (mencegah *arteriosklerosis* pada usia muda).

- Asam palmitat terdapat dalam bentuk yang berlainan dengan asam palmitat dari ASS. Asam palmitat dari ASS dapat bereaksi dengan kalsium, menjadi garam palmitat yang akan mengendap dalam usus dan terbuang bersama feses (Soetjiningih, 1997).

(4). Vitamin dalam ASI

Kandungan vitamin pada ASI umumnya hampir selalu mencukupi kebutuhan bayi, dapat dikatakan lengkap, meskipun kadarnya dapat bervariasi dengan makanan ibu. Konsentrasi vitamin A pada ASI lebih tinggi daripada kandungan dalam susu sapi, kecuali ASI dari ibu-ibu pada masyarakat yang mengalami defisiensi. Konsentrasi vitamin itu pada kolostrum dua kali jumlahnya dari konsentrasi pada ASI.

Pada periode segera setelah bayi lahir konsentrasi vitamin K pada kolostrum dan ASI awal akan lebih tinggi daripada ASI yang dihasilkan kemudian. Kandungan vitamin E dalam ASI biasanya telah memenuhi kebutuhan bayi. Kandungan vitamin D dalam ASI umumnya rendah (rata-rata sekitar $0,15 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$), dan untuk beberapa tahun ini dianggap bahwa yang tersedia itu belum memenuhi kebutuhan bayi, walaupun secara rutin tidak ditemui gejala-gejala defisiensi pada bayi yang mendapat ASI eksklusif. Belakangan ini, diketahui bahwa tersedia cukup vitamin D yang larut air dalam ASI, dengan konsentrasi sebesar $0,88 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. Kadar niasin dan asam askorbat pada umumnya terdapat lebih

tinggi dalam ASI daripada dalam susu sapi. Kadar vitamin pada ASI ibu-ibu dengan gizi baik, umumnya lebih dari cukup (Soetjiningsih, 1997).

(5). Mineral dalam ASI

ASI mengandung mineral yang lengkap. Walaupun kadarnya relatif rendah. Susu sapi mengandung empat kali lebih banyak mineral dibandingkan dengan ASI. Oleh karena kadar mineral dalam ASI merupakan kadar yang fisiologik, maka kadar yang tinggi dalam susu sapi akan menyebabkan beban osmolar (osmolar load) yang tinggi pula dan memberi beban yang berlebihan pada ginjal yang masih belum sempurna fungsinya.

Garam organik yang terdapat dalam ASI terutama adalah kalium, kalsium, natrium dan fosfat. Yang terbanyak adalah kalium, sedangkan kadar Cu, Fe dan Mn yang merupakan bahan untuk pembuat darah relatif sedikit. Ca dan P yang merupakan bahan pembentuk tulang kadarnya dalam ASI cukup. (Soetjiningsih, 1997).

(6). Air dalam ASI

ASI mengandung air yang berguna untuk melarutkan zat-zat yang terdapat didalamnya. Air yang relatif tinggi dalam ASI ini akan meredakan rangsangan haus dari bayi (Soetjiningsih, 1997).

(7). Kalori dari ASI

ASI mengandung 77 kalori/100 ml. 90% berasal dari karbohidrat dan lemak, sedangkan 10% dari protein (Soetjiningsih, 1997).

II.2.b. Non – Nutrien

Terdiri dari zat-zat yang penting untuk pencegahan terjadinya infeksi, perlindungan terhadap alergi, enzim dan hormon.

Pada waktu lahir sampai beberapa bulan sesudahnya, bayi belum dapat membentuk kekebalan sendiri secara sempurna. ASI merupakan substansi bahan yang hidup dengan kompleksitas biologis yang luas yang mampu memberikan daya perlindungan melalui pengaturan imunologis. ASI menyediakan perlindungan terhadap infeksi dan alergi. ASI memberikan zat-zat kekebalan yang belum dibuat oleh bayi tersebut. Selain itu ASI juga mengandung beberapa komponen anti inflamasi, yang fungsinya belum banyak diketahui. Sehingga bayi yang minum ASI lebih jarang sakit, terutama pada awal dari kehidupannya.

Dengan adanya komponen-komponen zat anti infeksi, maka bayi yang minum ASI akan terlindung dari berbagai macam infeksi baik yang disebabkan bakteri, virus, parasit dan antigen lainnya (Soetjiningsih, 1997).

Tabel. 2
Komponen anti-infeksi dan anti-inflamasi pada ASI

No.	Komponen	Fungsi
1.	Komponen anti-infeksi	
	- IgA Sekretori	- Mencegah perlekatan kuman - Mengurangi penetrasi antigen - Menghambat kemotaksis neutrofil
	- Sel leukosit - Sel T - Sel B - Makrofag	- Transfer kekebalan tipe lambat - Perannya tidak jelas - Fagositosis, membunuh kuman
2.	Anti infeksi yang non-munologik	
	- Laktoferin	- Menghambat komplemen - Menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengikat zat besi (Fe^{3+})
	- Lisozim	- Menghambat : kemotaksis, aktifitas inflamatorik dari neutrofil
	- Lipase	- Produksi asam lemak bebas dan mono gliserida yang merusak amplop virus lisis protozoa
	- Alfa 2 – glikoprotein	- Produksi imunoglobulin - Antibodi – dependen selular sitotoksitas
3.	Zat anti inflamasi	
	- Alfa- tokoferol, sistein, vitamin C	- Menghalau oksigen radikal
	- Histaminase	- Degradasi histamin
	- Aril sulfatase	- Degradasi lekotrin
	- Alfa-1-anti tripsin dan Alfa-1- anti chymotripsin	- Netralisasi enzim yang bekerja dalam proses inflamasi
	- Prostaglandin (E-2, F-2)	- Melindungi sel, menghambat degranulasi neutrofil
	- Oligosakarida	- Menghambat perlekatan mikroba
	- Antioksidan : - Alfa-tokoferol - Sistin - Vitamin C	- Menetralkan superoksida

(Soetjiningsih, Dalam buku : ASI, 1997).

Tabel. 3
Faktor-faktor anti bakterial yang ditemukan dalam ASI

Faktor	Terlihat secara in Vitro, Aktif melawan	Pengaruh terhadap panas
IgA sekretori	<i>E.coli</i> , <i>C.tetani</i> , <i>E.difteria</i> , <i>K.pneumonia</i> , <i>Salmonela</i> , <i>Shigela</i> , <i>Streptokokus</i> , <i>S.mutans</i> , <i>S.sangius</i> , <i>S.mitis</i> , <i>H.influenza</i> , <i>E.coli</i> enterotoksin, <i>V.kolera</i> enterotoksin, <i>H.influenza kapsul</i>	Stabil pada 56°C selama 30 menit
IgM, IgG	<i>V.kolera</i> lipopolisakarida, <i>E.coli</i>	IgM rusak dan IgM berkurang 1/3 nya pada 62,5°C selama 30 menit
IgD	<i>E.coli</i>	Stabil bila dididihkan
Faktor pertumbuhan bifidobakterium bifidum	<i>Enterobacteriaceae</i> , patogen2 usus	Rusak dengan pendidihan
Faktor pengikat protein2 (Zn, Vitamin B12, asam folat)	Dependent <i>E.coli</i>	Rusak dengan pemanasan pada 56°C selama 30 menit
Komplemen C1-C9 (terutama C3 & C4)	Efek belum diketahui	2/3 rusak pada 62,5°C selama 30 menit
Laktoferin	<i>E.coli</i>	Rusak bila dididihkan
Lisozim Faktor2 yang belum dikenal	<i>E.coli</i> , <i>Salmonela</i> <i>S.aureus</i>	Pada 62,5°C selama 30 menit rusak Stabil pada penggunaan autoklaf, Stabil pada 56°C selama 30 menit
Gangliosid	<i>E.coli</i> enterotoksin, <i>V.kolera</i> enterotoksin	Stabil bila dididihkan
Sel-sel ASI (makrofag, neutrofil, limfosit B & T)	Dengan fagositosis dan mematikan : <i>E.coli</i> , <i>S.aureus</i> , <i>S.enteridis</i> . Dengan limfosit : <i>E.coli</i>	Rusak pada 62,5°C selama 30 menit

(Soetjiningsih, Dalam buku : ASI, 1997).

Tabel. 4

Faktor-faktor anti virus yang ditemukan dalam ASI

Faktor	Terlihat secara in Vitro, aktif melawan	Pengaruh pemanasan
IgA sekretori	Virus Polio tipe 1,2,3 <i>Coxsackie</i> tipe A9,B3,B5 <i>Echovirus</i> tipe 6,9, <i>rota virus</i> , <i>sitomegaly virus</i> , virus <i>rubela</i> , virus <i>herpes simpleks</i> , virus <i>mumps</i> virus influenza, RSV (<i>Respiratory Syncytial Virus</i>)	Stabil pada 56°C selama 30 menit, rusak bila dididihkan
IgM, IgG	Virus <i>rubela</i> , virus <i>sitomegalo</i> , RSV	IgM rusak dan IgG berkurang 1/3 nya pada 62,5°C selama 30 menit
Lemak (asam lemak tak jenuh dan Monogliserida)	Virus <i>Herpes simplex</i> , influenza, virus <i>dengue</i> , virus <i>japanese B.</i> encefalitis	Stabil bila dididihkan selama 30 menit
Mikromolekul dan non Immunoglobulin	Virus <i>Herpes simpleks</i> , virus <i>Coxsackie</i> B4, virus vesikular stomatitis, <i>reovirus</i> 3, polio tipe 2, virus sitomegalo, RSV, rotavirus	Hampir semua stabil pada 56°C selama 30 menit dan rusak bila dididihkan
Ribonuklease	Virus <i>Murine Leukemia</i>	Stabil pada 62,5°C selama 30 menit
Alfa makroglobulin 2	Virus influenza haemagglutinin, virus para influenza haemagglutinin	Stabil bila dididihkan selama 15 menit
Inhibitor haemagglutinin	Influenza dan <i>mumps</i> (parotitis)	Rusak bila dididihkan

(Soetjiningsih, Dalam buku : ASI, 1997).

Tabel. 5

Faktor-faktor anti parasit yang ditemukan dalam ASI

Faktor	Terlihat secara in Vitro, aktif melawan	Pengaruh pemanasan
IgA sekretori	<i>G.Lambli</i> a, <i>E.Histolitika</i> , <i>S.Mansoni</i> , <i>Criptosporidium</i>	Stabil selama 30 menit pada 56°C, rusak bila dididihkan
Lemak (bebas)	<i>G.Lambli</i> a, <i>E.Histolitika</i> , <i>T.Vaginalis</i>	Stabil bila dididihkan
Belum dikenal	<i>T.Rhodosiense</i>	

(Soetjningsih, Dalam buku : ASI, 1997).

(1). Faktor-faktor non spesifik di dalam air susu ibu (ASI)

(a). Faktor pertumbuhan *Laktobacillus bifidus*

Dikenal pula sebagai bifidus faktor, dalam suasana asam di dalam usus bayi akan menstimulir pertumbuhan *Laktobacillus bifidus* (*Bifidobacteria*). *Laktobacillus bifidus* ini di dalam usus bayi akan mengubah laktosa yang banyak terdapat di dalam ASI menjadi asam laktat dan asam asetat sehingga suasana akan lebih asam. *E.coli* patogen (suatu jenis kuman yang paling sering menyebabkan diare pada bayi-bayi) dan *enterobacteriaceae*. Maka bayi-bayi yang mendapat ASI sejak lahir, kuman komensal terbanyak di dalam ususnya adalah *laktobacillus bifidus*, sebaliknya flora usus dari bayi- bayi yang mendapat susu sapi ialah kuman-kuman gram negatif terutama *bakteroides* dan *koliform* dan bayi-bayi yang mendapat susu botol ini lebih peka terhadap infeksi kuman patogen karena tidak adanya perlindungan seperti halnya bayi-bayi yang mendapat ASI (Soetjningsih, 1997).

(b). *Laktoferin*

Laktoferin banyak persamaannya dengan kerja transferin, suatu protein yang mengikat besi (Fe) di dalam darah. Kadar laktoferin bervariasi diantara 6 mg/ml kolostrum dan tidak lebih daripada 1 mg/ml di dalam ASI matur. Di dalam ASI yang matur, laktoferin selain menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, juga bersama-sama (sinergistik) dengan sIgA menghambat pertumbuhan *E.coli* patogen. Seperti halnya transferin di dalam darah, laktoferin, suatu protein yang mengikat zat besi berkompetisi di dalam usus bayi dengan kuman-kuman patogen dalam mengikat zat besi, vitamin B12 dan asam folat (Soetjiningsih, 1997).

(c). *Lisozim (muramidase)*

Lisozim adalah suatu substrat anti infeksi yang sangat berguna di dalam air mata. Di dalam ASI terdapat enzim lisozim dalam kadar yang cukup tinggi (sampai 2 mg/100 ml). Khasiat lisozim, bersama-sama dengan sistem komplemen dan SIgA ialah memecahkan dinding sel bakteri (bakteriolitik) dari kuman-kuman *enterobacteriaceae* dan kuman-kuman gram positif (Soetjiningsih, 1997).

(2). Faktor-faktor kekebalan spesifik di dalam air susu ibu

(a). Sistem komplemen

Di dalam ASI terdapat 11 komponen dari sistem komplemen, meskipun beberapa diantara kadarnya sangat rendah.

(b). Elemen seluler

Kolostrum ibu mengandung $0,5-10 \times 10^6$ pelbagai macam sel/ml, yang terutama terdiri dari *makrofag* (sampai 90%), *limfosit* (1-15%) dan *sedikit leukosit polimorfonuklear*. Limfosit di dalam ASI seperti halnya di dalam darah terdiri dari sel T (50%) dan sel B (34%). Tetapi berbeda dengan sel T di dalam peredaran darah, peranan sel T di dalam ASI terhadap antigen di dalam usus seperti *E.coli*, sangat besar, sebaliknya terhadap tetanus toksoid rendah.

Tabel. 6

Elemen seluler pada kolostrum dan pada ASI

1.	Sel makrofag – fagositik - Besar - Kecil
2.	Leukosit polimorfonuklear Sel epitel : - Lumenal - Mioepitelial Limfosit : Sel T, Sel B, limfosit lainnya Lain sel : Bakteri, Makro molekul

(Soetjingsih, Dalam buku : ASI, 1997).

(c). Immunoglobulin

Di dalam kolostrum, konsentrasi imunoglobulin, sangat tinggi seperti terlihat :

Hari I ; 600 IgA, 80 IgG dan 125 IgM

Hari II ; 260 IgA, 30 IgG dan 65 IgM

Hari III ; 200 IgA, 30 IgG dan 58 IgM

Hari IV; 80 IgA, 16 IgG dan 30 IgM

(dalam mg/100 ml kolostrum). (Soetjiningsih, 1997).

Di dalam ASI imunoglobulin A merupakan imunoglobulin yang konsentrasinya paling tinggi, terutama sIgA yang paling dominan, 90%. Fungsi utama daripada sIgA ialah mencegah melekatnya kuman-kuman patogen pada dinding mukosa usus halus, selain daripada itu, sIgA juga dapat menghambat proliferasi kuman-kuman tersebut di dalam usus, meskipun tidak dapat membunuhnya (Soetjiningsih, 1997).

(3). Sifat anti alergi

Protein ASI bersifat non-alergik terhadap bayi, oleh karena makro molekul protein ASI tidak diabsorpsi. Protein susu sapi adalah penyebab paling utama, 2/3 daripada kasus-kasus alergi pada bayi. Komponen protein susu sapi yang dapat menyebabkan gejala-gejala alergi tersebut adalah kasein (60%). Biasanya tidaklah mungkin timbul gejala-gejala alergi akibat susu sapi, apabila bayi tidak pernah minum susu sapi. Selain susu sapi juga jangan dilupakan kemungkinan alergi terhadap makanan yang hiperalergik dan diberikan pada usia yang masih muda (0-6 minggu) seperti telur, sebab saluran pencernaan makanan pada bayi-bayi ini masih belum matur baik secara imunologis maupun anatomis, sehingga makromolekul protein asing mudah diserap. Seperti telah dijelaskan didepan, sIgA di dalam kolostrum dan ASI sangat berkhasiat untuk melindungi tubuh bayi terhadap pelbagai penyakit infeksi. Selain daripada itu sIgA ini juga sangat berkhasiat untuk mencegah absorpsi protein-protein asing dalam keadaan dimana sIgA bayi masih

belum terbentuk. sIgA bayi berasal dari sel-sel plasma di dalam lamina propria dan kelenjar-kelenjar limfe di bawah mukosa saluran pencernaan makanan dan belum berproduksi pada umur minggu-minggu pertama (Soetjningsih, 1997).

(4). Enzim pada ASI

ASI mengandung bermacam-macam enzim. Enzim pada ASI tersebut berfungsi membantu pencernaan bayi dimana fungsi pankreas masih belum sempurna, sebagai pengangkut logam-logam (Fe, Mg, Zn, Se) dan berfungsi sebagai anti infeksi.

Tabel. 7

Enzim pada ASI dan fungsinya pada masa neonatus

	Enzim	Fungsi
1.	Amilase	- Mencerna polisakarida
2.	Lipase	- Mencerna lemak
3.	Xanthin oksidase	- Karier zat besi
4.	Glutathione peroksidase	- Karier selenium (aktifitas anti oksidan)
5.	Alkaline phosphatase	- Karier Zinc dan magnesium
6.	Anti protease	- Proteksi bio aktif komponen enzim, imunoglobulin dan hormon pertumbuhan
7.	Sulfhidriloksidase	- Mempertahankan struktur dan fungsi protein ASI
8.	Lisozim	- Bakterisidal
9.	Peroksidase	- Bakterisidal
10	Lipase	- Anti infeksi

(Soetjningsih, Dalam buku : ASI, 1997).

(5). Hormon dan faktor-faktor pertumbuhan (Growth Factors)

ASI mengandung bermacam-macam hormon dan faktor pertumbuhan.

Tabel. 8

Hormon dan faktor pertumbuhan pada ASI

	Hormon		Growth factor
1.	Steroid adrenal	1.	Epidermal growth factor (EGF)
2.	Kalsitonin	2.	Human milk growth factor
3.	Eritropoitin	3.	Nerve growth factor (NGF)
4.	GRF	4.	Bifidum growth factor
5.	GnRH		
6.	Insulin		
7.	Neurotensin		
8.	Oksitosin		
9.	Steroid ovarium		
10.	Prolaktin		
11.	Relaksin		
12.	Somatostatin		
13.	Triiodotironin, Tiroksin		
14.	TRH		
15.	TSH		

(Soetjiningsih, Dalam buku : ASI, 1997).

II.2.c. Unsur sampingan

Zat kimia yang diekskresi ke dalam ASI, dapat menguntungkan tapi dapat pula merugikan tumbuh kembang. Hampir semua obat yang diberikan pada ibu yang sedang menyusui akan didapati pula pada ASI-nya. Produsen obat Boehinger

Ingelheim beberapa tahun yang lalu mengedarkan daftar obat yang tidak boleh diberikan/tidak dianjurkan untuk dipakai oleh ibu yang sedang menyusui, ialah :

- Obat analgesik dan anti radang : *Indomethacin, phenylbutazone, garam emas (gold salts)*
- Obat antibiotik dan anti infeksi : *Chloramphenicol, Nalidixic acid, tetracycline*
- Obat antikoagulan dan obat kardiovaskuler : *Phenindione*
- Obat saraf : *Lithium*
- Hormon dan obat-obat yang bekerja pada sistem endokrin : *Iodide, estrogen*
- Obat-obat lain : Anti neoplastik, *atropine, ergol, ergotamine*, vitamin A dan D dalam dosis besar.

Daftar kedua merupakan obat-obat yang boleh digunakan oleh ibu yang sedang menyusui dengan catatan bahwa baik ibu maupun bayinya dapat dimonitor. Daftar obat ini merupakan nama-nama obat yang masih dapat memberikan efek samping walaupun reversibel :

- Obat analgesik dan anti radang : Salisilat dosis tinggi
- Obat antibiotik dan anti infeksi : *Aminoglycosid, antimalaria, cotrimoxazole, ethambutol, isoniazid, sulfonamide*
- Anti koagulan dan obat kardiovaskuler : *Betablocker, clonidine, diuretik, reserpine, warfarin*
- Obat saraf : *Barbiturate, benzodiazepine, MAO inhibitor, chloral, dichloral phenazone, meprobamate, phenothiazine dosis tinggi, phenytoin, pirimidone, sodium valproate*
- Hormon dan obat yang bekerja pada sistem endokrin : *Carbimazole, corticosteroid, thyroxine*

- Obat-obat lain : *Bronchodilator, danthron, propantheline, theophylline.*

Daftar ketiga merupakan nama-nama obat yang dianggap aman bagi ibu yang sedang menyusui, obat-obat ini tidak diekskresi di ASI, tidak diserap oleh bayi, atau mengakibatkan kadar yang sangat rendah pada bayi hingga tidak akan ditemukan efek sampingannya. Termasuk dalam daftar ketiga ini ialah

- Obat analgesik dan anti inflamasi : *Codein, Dextropropoxyphene, flufenamic acid, ibuprofen, ketoprofen, mefenamic acid, paracetamol, pentazocine, pethidine, salisilat* dosis rendah.
- Obat antibiotik dan anti infeksi : *Cephalosporin, Clindamycin, erythromycin, Lincomycin, metronidazole, nitrofurantoin, penicilin, rifampicin.*
- Anti koagulan dan obat kardiovaskuler : *Digoxin, heparin, methyldopa.*
- Obat saraf : Barbiturat dosis rendah, benzodiazepine dosis rendah, phenothiazine dosis rendah, tricyclic.
- Hormon dan obat yang bekerja pada sistem endokrin : *Corticosteroid* dosis rendah, insulin.
- Obat-obat lain : *Antasid, antihistamin, bisacodyl, bulk laxatives, folic acid, zat besi, sodium cromoglycate, vitamin A + D* dosis rendah, vitamin B + C (Pudjiadi, 1997).

II.3. Kuantitas ASI

Kemampuan laktasi ibu berbeda-beda. Disamping itu terdapat variasi pada seorang ibu dalam menghasilkan jumlah ASI, karena hal-hal sebagai berikut :

- a. tahap laktasi
- b. pengaruh kualitas dan kuantitas makanan ibu

- c. gangguan emosi
- d. gangguan dalam pembinaan dan pemeliharaan laktasi
- e. pengaruh pemberian makanan lain kepada bayi.

II.4. Bakteri pada ASI

ASI jarang steril walau diambil dengan tehnik aseptik ketat, dan bakteri pada ASI umumnya sesuai dengan flora kulit normal (Cash dan Gincoin, 1981). Walau ASI mengandung bahan bakteriostatik intrinsik, bakteri dalam jumlah besar akan melebihi kapasitas bakteriostatik ASI. ASI yang terkontaminasi demikian akan dapat merupakan sumber infeksi pada bayi (Asquith dan Harrod, 1979). Kontaminasi bakteri dapat dikurangi dengan membuang 5 ml pertama dari ASI (Sosa dan Barnes, 1987).

Susu segar memiliki pH kira-kira 6,8, yang berada dalam jajaran optimal untuk kebanyakan bakteri-bakteri (Atlas dan Bartha, 1977). Susu merupakan suatu perbenihan yang diperkaya, dan karena itu hanya jenis-jenis yang paling cocok yang dapat bertahan hidup. Bakteri pertama yang dapat hidup subur dalam susu biasanya ialah *Streptococcus lactis* yang meragikan laktosa terutama menjadi asam laktat. Dengan menurunnya pH maka lain-lain spesies, seperti *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus acidophilus*, dapat menggantikan *Streptococcus lactis* sebagai jenis yang terbanyak. Bila susu disimpan pada suhu tubuh, maka mungkin yang akan tumbuh subur ialah *Enterobacter (Aerobacter) aerogenes* dan *Escherichia coli*. Lain-lain organisme yang dapat tumbuh dalam susu antara lain ialah pembentuk spora anaerob (*clostridia*), *Streptococcus faecalis* dan *enterokokus* yang serumpun,

Pseudomonas aeruginosa, dan ragi peragi laktosa (Harrigan dan McLance, 1980).

ASI mengandung organisme non patogen sekitar 30×10^3 cfu/ml (*colony forming unit per mililiter*) (Wyatt dan Mata, 1969). Organisme yang mewakili flora kulit seperti *staphylococcus koagulase* negatif dan *Streptococcus viridans* sering terdapat dalam ASI, tetapi bakteri tersebut dianggap normal (Carrol, dkk, 1979). Di negara berkembang ASI yang dikeluarkan menunjukkan hitung bakteri yang tinggi, dapat mencapai 20×10^3 cfu/ml bakteri potensial patogen, seperti *E.coli* dan *Klebsiella* (Narayanan, 1982).

Masih sulit menentukan nilai kontaminasi bakteri pada ASI yang masih aman untuk diberikan pada bayi. Batas aman koloni bakteri per mililiter ASI belum diketahui (Asquith, 1984). Petunjuk Lawrence, adalah : (a). koloni total kurang dari $2,5 \times 10^6$ cfu/ml dengan predominan flora normal kulit, (b). *Staphylococcus* kurang dari 1×10^5 cfu/ml, (c). tidak ada *enterobakteria* (Lawrence, 1989).

Belum ada kriteria mikrobiologis yang diterima secara luas, kecuali tidak mengandung bakteri potensial patogen, seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus beta hemolitic*, *Pseudomonas*, *Proteus*, dan *Streptococcus faecalis* (Lawrence, 1989). Standar yang ada adalah untuk bank ASI, kriteria inipun dari masing-masing bank ASI berbeda-beda (Berger, 1981). Standar pada bank ASI di Amerika dan Eropa adalah 10.000 cfu/ml, dimana bila melebihi nilai ini tidak diterima. Kriteria dari Asquith terhadap ASI adalah tidak tumbuhnya bakteri gram negatif dan hitung koloni *Staphylococcus epidermidis* kurang dari 10×10^3 cfu/ml dan/atau *Staphylococcus aureus* kurang dari 4×10^3 cfu/ml (Asquith dan Harrod, 1979). Penelitian Botsford dkk, menyimpulkan bahwa ASI yang

mengandung kurang dari 10^3 cfu/ml potensial patogen dapat diberikan pada bayi prematur (Botsford, dkk, 1986). Dan konsentrasi yang lebih tinggi dari bakteri normal kulit dapat diterima oleh bayi sehat tanpa pasteurisasi (Barger dan Bull, 1987).

Suhu optimal untuk pertumbuhan spesies jasad renik yang berbeda sangat bervariasi. Bentuk psikrofilik tumbuh paling baik pada suhu rendah ($15-20^{\circ}\text{C}$), bentuk mesofilik tumbuh baik pada $30-37^{\circ}\text{C}$, dan bentuk termofilik tumbuh paling baik pada $50-60^{\circ}\text{C}$. Sebagian besar organisme bersifat mesofilik, dan $30-37^{\circ}\text{C}$ adalah optimal untuk berbagai bentuk yang hidup bebas (Ingraham dan Neidhardt, 1975).

Hubungan antara suhu dan laju pertumbuhan untuk setiap jasad renik memperlihatkan bahwa logaritma kecepatan suatu reaksi kimia adalah fungsi linier yang berbanding terbalik dengan suhu. Pertumbuhan sel merupakan akibat suatu reaksi kimia, maka juga akan memperlihatkan hubungan tersebut (Mandelstam dan McQuillen, 1976).

Di samping pengaruhnya pada laju pertumbuhan, suhu yang ekstrem akan membunuh jasad renik. Panas yang ekstrem digunakan untuk mensterilkan prepat. Dingin yang ekstrem juga membunuh sel-sel bakteri. Bakteri juga memperlihatkan suatu fenomena yang dinamakan syok dingin. Sebagai contoh, pendinginan yang cepat terhadap *Escherichia coli* dari 37°C menjadi 5°C dapat membunuh 90% sel (Block, 1970).

Pasteurisasi ASI pada temperatur rendah dengan waktu singkat dilaporkan oleh Wills, dengan pemanasan pada 56°C selama 15 menit merusak 99% organisme

yang diinokulasi, termasuk *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus beta hemoliticus* group B (Wills, 1980).

Standar untuk pasteurisasi ASI : (1). Hitung bakteri aerobik total tidak melebihi 1×10^6 cfu/ml, (2). *Staphylococcus aureus* tidak melebihi 1×10^3 cfu/ml, karena memproduksi enterotoksin, (3). Organisme yang berasal dari tinja tidak melebihi 1×10^4 /L, (4). Organisme selain flora normal tidak melebihi 1×10^7 cfu/L, (5). Adanya organisme yang tidak biasanya seperti *Pseudomonas aeruginosa* (Williamson, 1978).

Tetapi pasteurisasi tidak praktis untuk penggunaan perorangan, karena monitor suhu harus sangat hati-hati. Pemanasan berlebihan akan merusak zat-zat gizi ASI, sedang pemanasan yang kurang akan tidak efektif, sehingga memerlukan alat khusus yang mahal harganya (Narayanan, 1982).

Selain itu peningkatan berat badan bayi berat lahir rendah lebih cepat bila diberikan ASI tanpa dipasteurisasi dibanding yang dipasteurisasi (Stein dan Ellis, 1974). Jika ASI dipasteurisasi, absorpsi lemak berkurang sekitar sepertiganya, dan bayi akan lebih cepat pertambahan berat badannya jika diberi ASI mentah (raw) (Williamson, 1978). Hal ini diduga karena lipase labil terhadap pemanasan (Stein dan Ellis, 1974). Sejalan dengan ini, Atkinson dkk, menunjukkan bahwa penyerapan lemak sekitar 64% jika diberi ASI yang dipanaskan (dengan cara pasteurisasi HTST = *high- temperature short time*, yaitu dipanaskan dengan suhu 87° C selama 15 detik), dibanding bila ASI tidak dipanaskan (Atkinson, dkk, 1981). Berkurangnya penyerapan lemak menyebabkan penyerapan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak berkurang pula (Van Zoeren-Grobbe, dkk, 1987).

Bila ASI dipasteurisasi pada suhu 73° C selama 30 menit tersisa sedikit IgA, IgG, laktoferin, lisozim, dan komplemen C₃. Bila temperaturnya 62,5° C selama 15 menit, terjadi kehilangan 23,7% lisozim, 56,8% laktoferin, dan 34% IgG, 20% IgA, serta kerusakan seluruh IgM (Whilst, dkk, 1982). Kapasitas pengikatan B₁₂ menurun secara progresif dengan meningkatnya pemanasan. Dari percobaan Welsh dan May, ditemukan bahwa kerusakan terjadi pula pada kemampuan anti bakteri dan antivirus ASI, serta kerusakan pada limfosit dan antibodi spesifik terhadap *Escherichia coli*, sehingga *Escherichia coli* mudah tumbuh pada ASI yang dipanaskan (selama 15 menit dengan suhu 72° C) (Welsh dan May, 1979).

ASI segar di lemari es (suhu 4° C) dan tidak disterilkan dapat digunakan dalam 24 jam setelah pengambilan (Lawrence, 1989). Bahkan ASI yang disimpan di dalam lemari es (suhu 4° C) dan dibiak pada 0, 48, dan 120 jam, menunjukkan bahwa bakteri yang terdapat makin lama makin sedikit, diperkirakan bahwa hal ini karena adanya faktor penghambat bakteri, sehingga mengesankan penyimpanan ASI pada lemari es merupakan cara aman untuk penggunaan lebih dari 48 jam (Pittard dan Anderson, 1985).

Kadar folacin bertahan setelah 1 minggu penyimpanan dalam lemari es (suhu 4° C). Kadar vitamin C akan menurun setelah 24 jam penyimpanan dalam lemari es. Hal ini tak menjadi masalah, karena bayi yang mendapat 850 ml ASI sehari akan memperoleh vitamin C sebanyak 78 mg, yang jumlahnya lebih dari 2 kali RDA vitamin C untuk bayi 0-6 bulan (35 mg/hari) (Bank, dkk, 1985).

Kandungan lemak tetap stabil pada penyimpanan 4° C sampai 3 hari dan kemudian mulai menurun (Jensen dan Clark, 1984). Sedangkan menurut

Lonnerdal dkk., pada ASI beku nilai krimatokrit tetap stabil sampai 2 minggu. Krimatokrit adalah suatu cara untuk mengukur kadar lemak ASI, dengan mengisi ASI ke dalam tabung hematokrit kemudian disentrifusi. Nilai krimatokrit dinyatakan dalam persentase tinggi krimatokrit dibandingkan dengan tinggi kolom ASI (Silprasert, dkk, 1986).

Pasteurisasi sebelum penyimpanan ASI dapat memperpanjang masa penyimpanan dilihat dari konsentrasi krimatokrit karena menurunnya aktifitas lipase, tapi bahan gizi yang lainpun ikut berkurang (Lucas, 1978).

Bakteri pada susu dapat menimbulkan efek : (1). Menjadi asam : susu akan menjadi asam bila disimpan lama, terutama sebagai akibat pembentukan asam laktat oleh *Streptococcus lactis* atau oleh *lactobacillus*. Bila *Escherichia coli* atau *Enterobacter aerogenes* berkembang biak, terjadi peragian campuran asam atau butilen gliko; ini menghasilkan kadar keasaman yang lebih sedikit dari bakteri-bakteri asam laktat tetapi menghasilkan pembentukan gas dan bau-bauan yang tidak enak. (2). Peragian abnormal : semua perubahan yang disebabkan oleh aktifitas jasad renik selain menjadi asam digolongkan sebagai "peragian abnormal". Termasuk diantaranya yaitu pembentukan gas oleh ragi atau bakteri, *sweet curdling* karena sekresi enzim koagulase protein oleh bakteri, pelbagai hasil berwarna yang disebabkan oleh bakteri pembentuk pigmen, dan pencernaan protein dan lemak susu oleh enzim-enzim bakteri (*proteolitik* dan *lipolitik*) (Atlas dan Bartha, 1977).

II.5. Pengaruh penyimpanan terhadap bakteri kontaminan pada ASI

Menurut Pittard dkk., dari hasil penelitiannya didapatkan bahwa jumlah *colony forming units* (cfu) per mililiter ASI yang segera dibiak setelah dicurahkan

(jam ke-0) tidak terdapat peningkatan yang bermakna dengan ASI yang disimpan pada suhu kamar selama 6 jam (Pittard dan Anderson, 1985). Penelitian yang dilakukan Pittard dkk., yaitu pada suhu kamar yang berkisar antara 19 sampai 22° C, sedangkan suhu kamar di Jakarta adalah sekitar 30° C, jadi kemungkinan hasil akan berbeda bila penelitian yang serupa dilakukan di Jakarta.

Pada penelitian Sosa dan Barness, didapatkan bahwa ASI yang disimpan di lemari es pada suhu 4° C dan kemudian dibiak pada 0, 48, dan 120 jam menunjukkan jumlah bakteri semakin berkurang (Sosa dan Barness, 1987). Karena fasilitas lemari pendingin khusus untuk penyimpanan ASI di tempat ibu bekerja ataupun di rumah, bahkan tidak memungkinkan fasilitas lemari pendingin untuk transportasi dari tempat ibu bekerja ke rumah untuk diberikan kepada bayi ataupun dari rumah ke tempat bayi di rawat, maka perlu dipikirkan sarana penyimpanan dan/ atau transportasi yang cukup praktis, relatif murah dan mudah didapat. Maka dilakukan penelitian di Bagian Ilmu Kesehatan Anak FKUI/RSCM Jakarta, selama kurun waktu November 1994 – Februari 1995 yang dilakukan pada 48 sampel dengan memilih termos es sebagai tempat penyimpanan ASI yang mudah dibeli di pasaran atau toko kelontong.

Penyimpanan ASI selama 6 jam pada suhu kamar pada penelitian ini memperlihatkan peningkatan yang bermakna terhadap jumlah bakteri kontaminan ASI. Hasil ini berlawanan dengan hasil penelitian oleh Pittard dkk., yang mendapatkan bahwa jumlah *colony forming units* (cfu) per mililiter ASI yang segera dibiak setelah dicurahkan (jam ke-0) tidak meningkat secara bermakna setelah disimpan dalam suhu kamar selama 6 jam. Seperti yang telah diutarakan, suhu kamar penelitian Pittard dkk., berkisar antara 19 sampai dengan 22° C, sedangkan suhu

kamar di Jakarta adalah sekitar 30°C yang merupakan temperatur optimal bagi bakteri mesofilik (Pittard dan Anderson, 1985). Kemudian ASI diletakkan di ruangan dengan temperatur 30°C yang setelah 6 jam kemudian menjadi 31°C yang sama dengan suhu ASI. Setelah ASI disimpan selama 6 jam pada suhu kamar, terdapat peningkatan jumlah bakteri dengan rerata 81×10^3 cfu/ml. Dari perhitungan statistik dengan menggunakan uji t untuk data yang berpasangan didapatkan perbedaan yang amat bermakna ($t=3,72$; $p=0,001$).

Penyimpanan ASI dalam termos es pada penelitian ini memperlihatkan penurunan jumlah bakteri kontaminan ASI. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Sosa dan Barness. Pada penelitian ini, suhu ASI yang saat tiba di laboratorium sebesar 32°C menurun sampai mencapai 1°C setelah penyimpanan selama 6 jam dalam termos es. Penurunan jumlah bakteri dengan rerata $-3,5 \times 10^3$ cfu/ml terjadi pula pada ASI ini. Dan dari perhitungan statistik dengan menggunakan uji t untuk data yang berpasangan didapatkan perbedaan yang bermakna ($t= -2,07$; $p=0,047$). Hal ini mengesankan bahwa penyimpanan ASI dalam termos es selama 6 jam merupakan sarana yang baik bagi penyimpanan ASI, dilihat dari penurunan jumlah bakteri yang bermakna.

Dan bila diperbandingkan antara jumlah bakteri kontaminan ASI setelah disimpan selama 6 jam pada suhu kamar dan dalam termos es maka terdapat perbedaan yang amat bermakna ($t=5,00$; $p<0,001$).

Bila dibandingkan pula perubahan jumlah (baik peningkatan maupun penurunan jumlah) bakteri kontaminan ASI setelah disimpan selama 6 jam pada suhu kamar dan dalam termos es, dengan jumlah jam ke-0, terdapat perbedaan yang amat bermakna ($t=5,00$; $p<0,001$) dengan cara McNemar ($X^2=26,03$; $p<0,001$). Hal ini menyiratkan

bahwa penyimpanan ASI dalam termos es selama 6 jam, dilihat dari sudut penurunan jumlah bakteri kontaminan, lebih baik daripada bila ASI tersebut disimpan selama 6 jam pada suhu kamar.

II.6. Pengaruh penyimpanan ASI terhadap stabilitas protein susu dan lipid

Penelitian dilakukan terhadap ASI yang disimpan pada suhu 15°C, 25°C, dan 38°C selama 1 sampai 24 jam. Proteolysis menjadi minimal (berada dalam keadaan minimal) selama penyimpanan ASI pada 15°C atau 25°C selama 24 jam dan menjadi jelas terlihat hanya setelah 24 jam penyimpanan pada 38°C. Lipolysis menjadi cepat, dimulai pada jam-jam pertama penyimpanan dan mengalami kenaikan sampai 8% selama 24 jam. Minimal proteolysis selama penyimpanan memberikan kemungkinan pada protein susu tetap mempertahankan struktur dan fungsinya selama penyimpanan jangka pendek. Sementara itu lipolysis membuat lambat pertumbuhan bakteri selama waktu tersebut. Karena itu stabilitas protein susu dan lipid ASI masih aman bila disimpan pada suhu 15°C selama 24 jam, sedangkan pada suhu 25°C aman selama 4 jam. ASI seharusnya tidak disimpan pada suhu 38°C (Hamosh dan Ellis, 1996).

Stabilitas protein susu dan lipid ASI yang disimpan dalam termos es belum ada penelitiannya di Indonesia. Para ahli masih berbeda pendapat mengenai penyimpanan ASI dalam *freezer*, tetapi ada penelitian yang menunjukkan bahwa waktu tiga bulan merupakan batas maksimal penyimpanan ASI dalam *freezer* karena setelah lebih dari tiga bulan didapatkan perubahan dari bau, konsistensi, dan rasa dari ASI, perlu diketahui bahwa penyimpanan ASI ini dalam *freezer* dengan suhu -20°C. Kandungan lipid tetap stabil ada penyimpanan dalam *freezer* suhu 4°C sampai 3

hari dan kemudian mulai menurun (Jensen dan Clark, 1984). Baru-baru ini para ahli mengemukakan bahwa penyimpanan ASI dalam *freezer* dengan suhu 4°C sebaiknya tidak lebih dari 72 jam (Slusser dan Frantz, 2001).

BAB III

**PANDANGAN ISLAM TERHADAP PENGARUH PENYIMPANAN ASI
PADA SUHU KAMAR DAN TERMOS ES DAN RISIKO KONTAMINASI
BAKTERI**

III.1. Kewajiban ibu menyusukan anak

Menyusukan anak bagi setiap ibu, dengan cara memberikan ASI, merupakan sesuatu yang sangat penting bagi kehidupan dan kelangsungan hidup manusia di dunia ini. Lantaran ASI, memiliki keutamaan, kelebihan, manfaat, dan kegunaan yang tidak dapat disejajarkan, disamakan dan atau disetarakan dengan makanan dan minuman lain buatan manusia. Sedangkan disisi lain, menyusukan bayi secara alami dengan ASI bagi setiap ibu, merupakan fitrah bagi manusia yang berjenis kelamin wanita. Oleh sebab itu, menyusukan bayi secara alami dengan ASI bagi seorang ibu dapat merupakan bukti kepatuhannya dalam melaksanakan perintah Allah SWT (Abdullah, 1993).

Allah SWT tidak pernah memerintahkan sesuatu kepada manusia, kecuali dengan haq dan kebenaran. Siapa saja yang taat, patuh, dan tunduk dalam melaksanakan perintah-Nya, pasti akan memetik buah kebajikan dan akan merasakan berbagai manfaat serta kegunaan yang menguntungkan. Dan siapa saja yang menentang, sesungguhnya ia telah mencegah dirinya untuk mendapat kebajikan yang telah disediakan Allah SWT baginya. Setiap orang yang menggunakan akalnyanya, akan selalu berusaha agar seluruh tindakannya itu sesuai dengan haq dan kebenaran, karena haq dan kebenaran akan selalu menuntun orang

ke jalan yang diridhoi Allah SWT. Lurus menuju keselamatan hidup, baik di dunia maupun di akhirat (Abdullah, 1993).

Selain daripada itu, Allah SWT memang hanya membebaskan pekerjaan menyusukan anak kepada kaum ibu, sebagaimana firman Allah dalam Alqur'an surat :

- Al-Baqarah (2) : 233

وَالْوَالِدَاتُ يُرْضِعْنَ أَوْلَادَهُنَّ حَوْلَيْنِ كَامِلَيْنِ لِمَنْ أَرَادَ أَنْ يُتِمَّ الرَّضَاعَةَ

Artinya : “Para ibu hendaklah menyusukan anak-anaknya selama dua tahun penuh, yaitu bagi yang ingin menyempurnakan penyusuan”

Firman Allah ini, menunjukkan perintah yang wajib dilaksanakan bagi sebagian ibu, namun tidak diperbolehkan bagi sebagian ibu yang lain. Artinya, wajib dilaksanakan bagi para ibu yang tidak mengalami kesulitan dan hambatan dalam menyusukan bayinya dengan ASI. Namun tidak diperbolehkan, bagi para ibu yang jika menyusukan anak dengan ASI, akan menerima kemudaratan, baik bagi bayinya maupun bagi dirinya sendiri. Misalnya, ASI terkena bibit penyakit, ibu sakit, dan alasan lain yang sah untuk tidak menyusukan anak dengan pemberian ASI (Abdullah, 1993).

Dan betapa pentingnya hal menyusukan anak ini, dapat dilihat dari kata menyusui atau menyusukan yang disebut berulang kali di beberapa surat dalam Alqur'an dan As-Sunnah sebagai berikut :

- QS. Luqman (31) : 14

وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَانَ بِوَالِدَيْهِ حَمْدَهُ إِتْمَهُ وَهُنَّا عَلَى
وَهْنٍ وَقَصَالَةٍ فِي عَامَيْنِ

Artinya : "Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada kedua orang ibu bapaknya; Ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun".

- QS. Al-Hajj (22) : 2

يَوْمَ تَرَوْنها تَذُكُرُ كُلُّ مَرْثِيَةٍ عَمَّا أَرْسَلَتْ

Artinya : "(Ingatlah) pada hari (ketika) kamu melihat kegoncangan itu, lalailah semua wanita yang menyusukan anaknya dari anak yang disusukannya".

- QS. Al-Qashash (28) : 7

وَأَوْحَيْنَا إِلَىٰ أُمِّ مُوسَىٰ أَنِ ارْضِعِيهِ

Artinya : "Dan Kami ilhamkan kepada ibu Musa, Susukanlah dia"

- QS. Ath Thalaq (65) : 6

ذَا بَرَأْتُم بَيْنَهُم مَّا لَمْ يَرَوْا بَيْنَهُمْ
بِعَرْفٍ فَإِنَّ تَعَا سَرْتُمْ فَسَرَّ سَرَّكُمْ أُخْرَىٰ

Artinya : "Jika mereka menyusukan (anak-anakmu) untukmu, maka berikanlah kepada mereka upahnya; dan musyawarahkanlah diantara kamu (segala sesuatu) dengan baik, dan jika kamu menemui kesulitan maka perempuan lain boleh menyusukan (anak itu) untuknya".

- Hadist riwayat Ar-ridha

Artinya : "Tidak ada susu yang lebih baik daripada air susu ibu"

Dari beberapa ayat yang berkaitan erat dengan kewajiban menyusukan ini, maka Islam sangat menganjurkan setiap ibu menyusukan anaknya secara alami.

III.2. Wanita bekerja dalam perspektif Al-Qur'an dan Assunnah

Perempuan memiliki hak untuk bekerja, selama ia membutuhkannya, serta selama norma-norma agama dan susila tetap terpelihara. Islam telah menetapkan bahwa urusan mencari nafkah adalah kewajiban laki-laki, bukan kewajiban wanita. Tetapi jika ia berkehendak, maka diperbolehkan seorang wanita untuk bekerja, jika diijinkan oleh suaminya, atau ayahnya jika ia belum menikah, sebab hal itu mudah baginya. Allah SWT berfirman dalam QS.An-Nisa (4) : 32

لِّلرِّجَالِ نَصِيبٌ مِّمَّا كَسَبُوا وَلِلنِّسَاءِ نَصِيبٌ مِّمَّا كَسَبْنَ

Artinya : "Bagi orang laki-laki ada bagian dari apa yang mereka usahakan, dan bagi para wanita (pun) ada bagian dari apa yang mereka usahakan".

Seorang wanita diperbolehkan bekerja untuk memperoleh harta, itu adalah perkara ibahah (dibolehkan) baginya, bukan merupakan kewajiban, sebab memang tidak ada beban baginya untuk mencari nafkah. Akan tetapi, dalam kondisi tertentu, bisa saja wanita terkena hukum wajib bekerja, baik untuk mencari nafkah maupun untuk kemasyarakatan (Mujtaba', 2001).

Seorang muslimat secara syar'i dituntut untuk bekerja, dengan beberapa alasan. Ia wajib bekerja untuk memenuhi kebutuhan dirinya sendiri. Ia harus memiliki kekuatan, merasa cukup dengan yang halal, menjaga dirinya dari kehinaan meminta-minta, menjaga air mukanya agar tetap jernih, dan menjaga tangannya agar tidak berada di bawah (meminta-minta). Karenanya, Islam mengharamkan meminta-minta, jika bukan karena kebutuhan pembebasan yang terpaksa. Dalam sebuah hadits dinyatakan :

إِنَّ الْمَسْأَلَةَ لَا تَصْلُحُ إِلَّا لِثَلَاثَةٍ: لِدَيْ فُقْرٍ مَدْقَحٍ، وَذِي عِزٍّ مَقْلُوعٍ
 وَذِي دَمٍّ مَوْجِعٍ
 (رواه أبو داود عن أنس)

Artinya : "Sesungguhnya meminta-minta tidak boleh, kecuali bagi tiga kelompok :

orang faqir yang betul - betul faqir, orang yang berutang yang tidak bisa membayar, dan orang tidak mampu yang harus membayar diyat". (HR.

Abu Daud dari Anas)

Juga dinyatakan :

بِإِنَّ الْمَسْأَلَةَ كَدَيْدٍ بِهَا الرَّجُلُ وَجْهَهُ إِلَّا أَنْ يَسْأَلَ الرَّجُلُ
 سُلْطَانًا أَوْ فِي أَمْرٍ لَا بُدَّ مِنْهُ

Artinya : “Sesungguhnya meminta-minta adalah kotoran yang melumuri wajah seseorang kecuali meminta kepada pemerintah atau meminta sesuatu yang harus dilakukannya.” (HR. Turmudzi dari Samurah Ibnu Jundub)

Dari keterangan hadits diatas menunjukkan bahwa pada pokoknya meminta-minta itu dilarang dan diharamkan kecuali terpaksa. Hendaklah seorang muslim mencukupi kebutuhannya dengan berusaha dan bekerja yang halal dan mulia, walaupun berat dan sedikitnya pendapatannya. Hal itu jauh lebih baik daripada menjadi beban orang lain. Dalam sebuah hadits shahih dinyatakan :

لَا يُغْدُو أَحَدُكُمْ فَيَحْتَلِبُ عَلَى ظَهْرِهِ فَيَتَلَدَّقُ مِنْهُ وَيَسْتَعِينُ
بِهِ عَلَى النَّاسِ خَيْرٌ لَهُ مِنْ أَنْ يَسْأَلَ رَجُلًا عَطَاءً أَوْ مَنَعَهُ

(رواه مسلم و ترمذى عن أبي هريرة)

Artinya : “Sungguh seseorang yang berangkat ke gunung, membawa tambangnya lalu memikul seongkok kayu bakar diatas punggungnya, lalu dijualnya, yang dengannya Allah menjaga wajahnya, adalah jauh lebih baik baginya daripada meminta-minta kepada orang lain, mereka memberi atau menolaknya.”

(HR. Muslim & Turmidzi dari Abu Hurairah).

Tentang diperbolehkannya seorang wanita bekerja, Dr. Huzaimah T. Yanggo mengingatkan : Islam mentolerir adanya wanita sebagai tenaga baru dalam mencari nafkah dengan adanya perkembangan zaman yang mempengaruhi tatanan

kehidupan, yaitu menyebabkan manusia didesak oleh kebutuhan-kebutuhan baru dan mengubah kebutuhan yang semula bersifat sekunder menjadi kebutuhan primer. Mungkin seorang pria tidak lagi sanggup memikul beban kewajibannya sendiri, karena banyak tanggungan yang harus dinafkahi, seperti anaknya banyak, atau karena lowongan pekerjaan terlalu sempit, dan sebab-sebab lainnya. Dalam hal seperti ini wanita harus membantu suaminya untuk menjaga kelestarian dan kewibawaan keluarga serta kesejahteraan anak-anaknya di kemudian hari. Wanita boleh memasuki berbagai profesi, asal tugas-tugasnya diselaraskan dengan sifat-sifat dan kodrat mereka, dan ia tidak meninggalkan kewajiban-kewajibannya sebagai ibu rumah tangga serta tetap memperhatikan hukum-hukum yang ditentukan agama (Mujtaba', 2001).

Demikian juga wanita yang sudah dipenuhi segala kebutuhannya oleh orang yang menanggung nafkahnya, dibolehkan bekerja, mencari nafkah untuk dirinya, asalkan orang yang menanggung nafkahnya telah mengizinkannya.

Allah swt berfirman dalam QS. Al-Kahfi (18) : 2

وَيَبْشُرُ الْمُؤْمِنِينَ الَّذِينَ يَجْمَعُونَ
الصَّالِحَاتِ أَنَّ لَهُمْ أَجْرًا حَسَنًا

Artinya : “Sesungguhnya orang-orang yang beriman dan beramal shaleh, tentulah

Kami tidak akan menyalahkan pahala orang-orang yang mengerjakan amalan(nya) dengan baik.”

Dari uraian di atas , maka seorang wanita dikatakan wajib mencari nafkah dan terjun ke dalam bidang profesi jika berada dalam dua kondisi. Pertama, ketika harus menanggung biaya hidup sendiri beserta keluarga, pada saat orang yang menanggungnya sudah tidak ada atau tidak berdaya (orang tua, suami, atau negara). Kedua, dalam kondisi wanita dianggap fardlu kifayah untuk melakukan suatu pekerjaan yang dapat membantu terjaganya eksistensi suatu masyarakat muslim. Dalam kondisi seperti itu, seorang wanita haruslah berusaha sedapat mungkin mensinkronkan kewajiban dengan tanggung jawabnya terhadap rumah tangga dan anak-anaknya (Mujtaba' , 2001). Allah swt berfirman dalam :

QS. An-Nahl (16) : 97

مَنْ عَمِلْ صَالِحًا مِنْ ذَكَرٍ أَوْ أُنْثَىٰ وَهُوَ مُؤْمِنٌ فَلَنُحْيِيَنَّاهُ حَيَاةً
طَيِّبَةً وَلَنَجْزِيَنَّهُمْ أَجْرَهُمْ بِأَحْسَنِ مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ

Artinya : “Barangsiapa mengerjakan amal shaleh, baik laki-laki maupun perempuan, dalam keadaan beriman, maka Kami akan memberikan kepadanya kehidupan yang baik, dan sesungguhnya Kami akan membalas mereka dengan pahala yang lebih baik dari apa yang telah mereka kerjakan.”

III.3. Penyimpanan ASI dalam termos es serta risiko kontaminasi bakteri menurut Islam

Penyimpanan ASI dalam termos es adalah suatu cara yang mudah, murah, praktis, sederhana, dan tepat guna agar benda yang sangat berharga ini dapat tetap diberikan kepada bayi terutama bagi wanita menyusui yang harus bekerja di luar rumah dengan tetap mempertahankan mutu dan keamanan ASI.

Ditinjau dari ajaran agama Islam, penyimpanan ASI dalam termos es boleh dilakukan. Hal tersebut didasari oleh tujuan dari penyimpanan ASI dalam termos es itu sendiri yaitu untuk menghambat dan mengurangi risiko kontaminasi bakteri terutama yang bersifat patogen yang dapat menyebabkan kemudharatan bagi bayi, dan zat-zat yang sangat penting dibutuhkan oleh bayi tidak terdapat perubahan yang bermakna, sehingga bayi akan tetap mendapatkan ASI seperti ibu memberikannya secara langsung (Su'dan, 1997). Ajaran agama Islam itu memberikan kemudahan dan bukan kesulitan, dan penyimpanan ASI dalam termos es tidak bertentangan dengan firman Allah swt dalam:

QS. Al-'Araaf (7) : 157

وَيُحِلُّ لَهُمُ الطَّيِّبَاتِ وَيُحَرِّمُ عَلَيْهِمُ الْخَبِيثَاتِ

Artinya : “Dan Allah menghalalkan yang baik dan mengharamkan yang buruk (khabitsat)”

Dan penyimpanan ASI dalam termos es tidak menggunakan zat-zat lain seperti pengawet atau bahan yang diharamkan oleh syariat Islam. Dengan demikian sampai saat ini belum ada dalil atau bukti yang menunjukkan keharamannya. Dalam kaidah fihiyyah dinyatakan :

الْأَصْلُ فِي الْأَشْيَاءِ الْإِبَاحَةُ حَتَّى يَدُلَّ الدَّلِيلُ عَلَى التَّحْرِيمِ

Artinya : “Hukum asal segala sesuatu itu boleh, sehingga ada dalil atau bukti yang menunjukkan keharamannya.”

BAB IV

KAITAN PANDANGAN KEDOKTERAN DAN AGAMA ISLAM TENTANG PENYIMPANAN ASI DALAM TERMOS ES

Kedokteran dan Islam mempunyai pandangan yang sama mengenai penyimpanan ASI dalam termos es yaitu :

1. Kedokteran menilai penyimpanan ASI dalam termos es, masih layak dikonsumsi oleh bayi, jika dilihat dari hasil penelitian dimana terjadi penurunan jumlah bakteri kontaminan dengan rerata $-3,5 \times 10^3$ cfu/ml yang bermakna. Selain itu juga memperoleh cara yang mudah, murah, praktis, sederhana, dan tepat guna, untuk dapat menyimpan ASI dengan cukup baik dan cukup lama (penyimpanan selama 6 jam). Nilai gizi ASI dalam hal ini stabilitas protein susu dan lipid pada penyimpanan ASI dalam *freezer* (suhu 4°C), sebaiknya tidak lebih dari 72 jam.
2. Islam menilai penyimpanan ASI dalam termos es adalah boleh dilakukan, karena seorang bayi masih tetap mendapatkan air susu ibunya dengan tidak menimbulkan kemudharatan, baik bagi bayi sendiri maupun bagi ibu. Bayi masih mendapatkan bahan-bahan atau zat-zat yang sangat berharga di dalam ASI. Islam memberikan kemudahan bagi ibu-ibu menyusui yang harus bekerja di luar rumah dengan tidak meninggalkan kewajibannya sebagai ibu rumah tangga, serta tetap memperhatikan hukum-hukum yang telah ditentukan oleh agama.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

1. Jumlah bakteri kontaminan ASI saat jam ke-0 pada hasil penelitian didapatkan jumlah bakteri kontaminan dengan rerata 48×10^3 cfu/ml. Rerata jumlah bakteri kontaminan tersebut melampaui batas keamanan bank ASI umumnya.
2. Jumlah bakteri kontaminan ASI setelah disimpan selama 6 jam pada suhu kamar lebih tinggi dibanding yang disimpan dalam termos es, dan amat berbeda bermakna.
3. Terdapat perbedaan bermakna antara peningkatan jumlah bakteri kontaminan ASI setelah disimpan selama 6 jam pada suhu kamar dengan penurunan jumlah bakteri kontaminan ASI setelah disimpan selama 6 jam dalam termos es. Sehingga dengan demikian penyimpanan ASI selama 6 jam lebih baik dalam termos es dibandingkan pada suhu kamar.
4. Nilai gizi ASI dalam hal ini stabilitas protein susu dan lipid pada penyimpanan ASI masih aman pada suhu 15°C selama 24 jam, pada suhu 25°C selama 4 jam, dan dalam *freezer* dengan suhu 4°C , sebaiknya tidak lebih dari 72 jam.
5. Kedokteran dan Islam sependapat tentang penyimpanan ASI dalam termos es dilakukan untuk memberikan alternatif cara yang baik bagi wanita menyusui yang harus bekerja di luar rumah, adalah boleh dilakukan. Penyimpanan ASI dalam termos es tidak bertentangan dengan hukum-hukum yang ditentukan oleh agama Islam.

V.2. Saran

1. Dianjurkan penyimpanan ASI selama 6 jam tidak pada suhu kamar.
2. Dianjurkan penyimpanan ASI dalam *freezer* dan paling tidak dalam termos es selama 6 jam bagi ibu yang bekerja .
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, mengenai jenis bakteri kontaminan ASI dan perubahannya setelah dilakukan penyimpanan selama 6 jam pada suhu kamar dan dalam termos es.
4. Untuk menghindari kesalahpahaman penyimpanan ASI yang baik perlu meningkatkan penyuluhan secara terpadu dan berkala kepada masyarakat, sehingga masyarakat sadar betapa pentingnya menjaga mutu dan keamanan ASI.
5. Memberikan informasi sebanyak mungkin dan terarah, baik melalui media cetak maupun elektronik, mengenai penyimpanan ASI yang baik dan risiko kontaminasi bakteri yang dapat menyebabkan berbagai penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah A.H. (1993). Keutamaan Air Susu Ibu. Jakarta: Penerbit Fikahati Aneska, 2-38.
- Agusman S, Suradi R, Boedjang R.F. (1991). Air Susu Ibu (ASI). Dalam: Markum A.H.; Buku Ajar Ilmu Kesehatan Anak. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 135-43.
- American Academy of Pediatrics (1978). Breast feeding. *Pediatrics*. 62: 591-601.
- Asquith M.T. (1984). Organizing and distributing human milk bank. Lactation specialist training program. San Diego: San Diego Lactation Program.
- Asquith M.T., Harrod J.R. (1979). Reduction of bacterial contamination in banked human milk. 95:993-4.
- Atkinson S.A., Bryan H.M., Anderson G.H. (1981). Human milk feeding in premature infants. *J Pediatr*. 99:617-24.
- Atlas R.M., Bartha R (1977). Microbiol ecology, fundamental and application. *Adv Microbiol Ecol*. 1:134-43.
- Bank M.R., Kirksey A, West K, Gincoin G. (1985). Effect of storage time and temperature on folacin and vitamin C levels in term and preterm human milk. *Am J Clin Nutr*. 41:235-42.
- Barber-Madden R, Petschek M.A., Pacter J (1987). Breastfeeding and the working mother; barriers and intervention strategies. *J Public Health*. 4:531-41.
- Barger J, Bull P (1987). A comparison of the bacterial composition of breast milk stored at room temperature and stored in the refrigerator. *Int J Clin Epidemiol*. 29:29-30.
- Berger L.R. (1981). When should one discourage breast-feeding ?. *Pediatrics*. 67:300-6.
- Boedihardjo S.D. (1994). Pemberian Makanan Untuk Bayi, Dasar-Dasar Fisiologis, Perinasia. Jakarta. 21-98.
- Botsford K, Weinstein R, Boyer K (1986). Gram negative bacilli in human milk feedings, quantitation and clinical consequences for premature infants. *J Pediatr*. 109:707-10.
- Block S.S. (1970). Disinfectan, sterilization, and preservation. *Annu Rev Microbiol*. 24:309-13.

- Cash J.K., Gincoin G.P. (1981). Organization and operation of a human breast milk bank. *J Obstet Gynecol Nutr.* 4:434-8.
- Carrol L, Davies D.P., Osman M, McNeigh A.S. (1979). Bacteriologic criteria for feeding raw breast milk to babies on neonatal units. *Lancet.* 2:732-3.
- Hamosh M, Ellis L.A. (1996). Breastfeeding and Working Mother: Effect of Time and Temperature of Short-term Storage on Proteolysis, Lipolysis, and Bacterial Growth in Milk. *Pediatrics.* 7:492-97.
- Harrigan W.F., McLance M.E. (1980). Laboratory methods in food microbiology. *Annu Rev Microbiol.* 34:235-45.
- Ingraham J.L., Neidhardt F.C. (1975). Growth of the bacterial cell. *Annu Rev Microbiol.* 8:87-91.
- Jensen C.G., Clark B.M. (1984). Method of Lipid Analysis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 3:296-9.
- Lawrence A.R. (1989). Breast-feeding, a guide for the medical profession. 3rd ed. Toronto: The Mosby, 468-93.
- Lucas (1978). Crematocrit, simple clinical technique for estimating fat concentration and energy value of human milk. *Br Med J.* 1:1018-25.
- Mandelstam J, McQuillen K (1976). The biochemistry of bacterial growth. *Bacterial Rev.* 40:869-77.
- Mujtaba' S (2001). Isteri Menafkahi Keluarga ?. Surabaya: Penerbit Pustaka Progressif, 111-238.
- Narayanan I (1982). Human milk in developing world, to bank or not to bank. *Indian Pediatrics.* 19:395-9.
- Pittard W.D., Anderson (1985). Bacteriostatic qualities of human milk. *J Pediatr.* 107:240-5.
- Pudjiadi S (1997). Makanan Bayi. Dalam: Ilmu Gizi Klinis pada Anak. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 14-40.
- Samsudin (1983). ASI adalah lebih unggul daripada PASI. Disampaikan pada Konsultasi tentang Pengganti Air Susu Ibu, Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Sediaoetama A.D. (1991). Kelompok Rentan Gizi. Dalam: Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat, 227-34.

- Silprasert A, Dejsarai W, Keawvichit R, Amatayakul K (1986). Effect of storage on the crematocrit and total energy content of human milk. *Clin Nutr.* 40:31-6.
- Slusser W, Frantz K (2001). High-Technology Breastfeeding. *Pediatrics Clinics Of North America.* 48:510-11.
- Soetjiningsih (1997). ASI Petunjuk Untuk Tenaga Kesehatan, Seri Gizi Klinik. Jakarta: EGC, 16-177.
- Sosa R, Barness L (1987). Bacterial growth in refrigerated human milk. *Am J Dis Child.* 141: 111-12.
- Stein H, Ellis U (1974). The low birtweight African baby. *Arch Dis Child.* 49:156-9.
- Su'dan R.H. (1997). Al-Qur'an dan Panduan Kesehatan Masyarakat. Yogyakarta: Penerbit PT Dana Bhakti Prima Yasa. 10-17.
- Van Zoeren-Grobben D.M., Schrijver J, Van den Berg H, Berger H.M. (1987). Human milk vitamin content after pasteurisation, storage, or tube feeding. *Arch Dis Child.* 62:161-5.
- Welsh J.K., May J.T. (1979). Anti infective properties of breast milk. *J Pediatr.* 94: 1-3.
- Whilst M.E., Han V.E.M., Harris D.A., Baum J.D. (1982). Short-time low-temperature pasteurisation of human milk. *Early Hum Dev.* 7:71-80.
- Williamson (1978). Organization of bank of raw and pasteurized human milk for neonatal intensive care. *Br Med J.* 1:393-5.
- Wills M.E. (1980). Short-time low-temperature pasteurization of human milk. *Pediatrics.* 7:71-4.
- Wyatt R.G., Mata I.J. (1969). Bacteria in colostrum and milk of Guatemalan Indian Women. *J Trop Pediatr.* 15:159-62.