

## PENGARUH TEGANGAN PERMUKAAN DI SELAT GIBRALTAR BERDASARKAN SURAT ARRAHMAN AYAT 19-20

Sri Jumini<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sains Al-Quran (UNSIQ) Wonosobo

<sup>a</sup>Email: umyfadhil@yahoo.com

### INFO ARTIKEL

#### Riwayat Artikel:

Diterima : 2 Maret 2015

Disetujui : 3 April 2015

#### Kata Kunci:

Pengaruh, Tegangan  
Permukaan, Gibraltar,  
Arrahman 19-20, Dua aliran

### ABSTRAK

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah kajian yang mendalam secara eksperimen dan kajian pustaka tentang tidak bercampurnya dua aliran laut diselat Gibraltar. Sehingga rahasia dalam surat Arrahman ayat 19-20 dapat diungkap secara ilmiah. Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimen dan kajian pustaka, yaitu: eksperimen digunakan untuk mengetahui faktor penyebab danya tegangan permukaan dan pengaruh tegangan permukaan terhadap dua aliran yang tidak bisa bercampur, dan kajian puataka untuk mengetahui bagaimana model aliran dua lautan yang tidak bercampur. Hasil penelitian didapatkan bahwa: 1) Model dua aliran dari Lautan Atlantik memasuki Laut Mediterania atau laut Tengah melalui Selat Gibraltar bahwa arus Selat Gibraltar sangat besar di bagian bawahnya. Air mengalir dari Laut Tengah (Mediterania) yang memiliki kerapatan dan kadar garam yang lebih tinggi menuju Samudera Atlantik. Arus di selat Gibraltar bergerak ke barat, menuju Samudera Atlantik; 2) Air laut dari Laut Tengah menuju Samudera Atlantik tidak bercampur. Batas antara kedua air dari dua buah laut ini sangat jelas. Air laut dari Samudera Atlantik berwarna biru lebih cerah. Sedangkan air laut dari Laut Tengah berwarna lebih gelap. Air laut dari laut Tengah menyusup dibawah air laut yang berasal dari Samudera Atlantik di bawah kedalaman 1000 meter dari permukaan Samudera Atlantik.; 3) Perbedaan suhu, kadar garam dan kerapatan air laut dari laut tengah dan samudera atlantik menyebabkan tegangan permukaan kedua aliran ini berbeda, sehingga tidak bercampur.

### ARTICLE INFO

#### Article History

Received : March 2, 2015

Accepted : April 3, 2015

#### Key Words :

Influence, Surface Tension,  
Gibraltar, Arrahman 19-20,  
Two streams

### ABSTRACT

This research has produced an in-depth study experimentally and literature review about not mixing the two streams diselat Gibraltar sea. So the secret in a letter Arrahman verses 19-20 can be revealed scientifically. The research was conducted with experimental methods and study of literature, namely: experiments are used to determine the causes danya surface tension and the effect of surface tension of the two streams that can not be mixed, and the study puataka to know how to model the flow of the two seas do not mix. The result showed that: 1) Model of two streams of the Atlantic Ocean enters the Mediterranean Sea or the Mediterranean through the Strait of Gibraltar Strait of Gibraltar that very large currents at the bottom. Water flows from the Mediterranean Sea (Mediterranean) which has a density and salinity higher towards the Atlantic Ocean. Currents in the Strait of Gibraltar to move west, toward the Atlantic Ocean; 2) The sea water from the Mediterranean to the Atlantic Ocean do not mix. The boundary between the water of the two is very clear sea. The sea water from the Atlantic Ocean brighter blue. While sea water from the Mediterranean Sea darker. Seawater from the Mediterranean to infiltrate below the sea water coming from the Atlantic Ocean at a depth of 1000 meters below the surface of the Atlantic Ocean .; 3) The difference in temperature, salinity and density of sea water from the Mediterranean Sea and the Atlantic ocean causes the surface tension of the two streams is different, so it does not mix.

### 1. PENDAHULUAN

Islam memberikan kerangka landasan normatif yang komperhensif terhadap masalah keduniawian. Spektrum Islam tercemin dalam tema-tema besar yang terdapat dalam Al-Qur'an dan As-Sunnah. Oleh karena itu, bila kita melakukan *elaborasi* yang

teliti terhadap substansi agama Islam, akan kita temukan bukan hanya doktrin-doktrin ke-Tuhanan dan etika, melainkan juga konsep-konsep yang *aplicable* misalnya di bidang sains dan teknologi seperti halnya fenomena dua aliran yang tidak bercampur di selat Gibraltar.

Fenomena dua aliran laut yang tidak pernah bercampur diselat Gibraltar, selat yang memisahkan benua Afrika dan Eropa, tepatnya antara negara Maroko dan Spanyol dimungkinkan merupakan salah satu efek dari adanya tegangan permukaan zat cair. Fenomena tidak bercampurnya dua aliran ini merupakan bukti kebenaran AlQuran surat Arrahman: 19-20, yang perlu diteliti lebih lanjut untuk mengungkap rahasia-rahasia didalamnya.



Gambar 1. Dua aliran yang tidak bercampur diselat Gibraltar

Arus Selat Gibraltar memang sangat besar di bagian bawahnya. Hal ini dikarenakan perbedaan suhu, kadar garam, dan kerapatan air (density)nya. Air laut di Laut Tengah (Mediterrania) memiliki kerapatan dan kadar garam yang lebih tinggi dari air laut yang ada di Samudera Atlantik. Menurut sifatnya, air akan bergerak dari kerapatan tinggi ke daerah dengan kerapatan air yang lebih rendah. Sehingga arus di selat Gibraltar bergerak ke barat, menuju Samudera Atlantik.

Pada kenyataannya ketika air laut dari Laut Tengah menuju Samudera Atlantik, mereka tidak mencampur. Seakan ada sekat yang memisahkan kedua jenis air ini. Bahkan batas antara kedua air dari dua buah laut ini sangat jelas. Air laut dari Samudera Atlantik berwarna biru lebih cerah. Sedangkan air laut dari Laut Tengah berwarna lebih gelap. Inilah keajaiban alam. Tidak hanya itu yang aneh dari perilaku dari kedua air laut ini. Ternyata, air laut dari laut Tengah yang tidak mau bercampur dengan air laut dari Samudera Atlantik ini menyusup dibawah air laut yang berasal dari Samudera Atlantik. Air dari Laut Tengah ini menyusup di bawah air dari Samudera Atlantik di bawah kedalaman 1000 meter dari permukaan Samudera Atlantik.

Air laut dari Lautan Atlantik memasuki Laut Mediterania atau laut Tengah melalui Selat Gibraltar. Keduanya mempunyai karakteristik yang berbeda. Suhu air berbeda. Kadar garamnya berbeda. Kerapatan air (density) airpun berbeda. Waktu kedua air itu bertemu di Selat Gibraltar, karakter air dari masing-masing laut tidak berubah. Terlihat dengan jelas mana air yang berasal dari Lautan Atlantik, dan mana air yang berasal dari laut tengah atau laut Mediterania. Kalau dipikir secara

logika, pasti bercampur, nyatanya tidak bercampur. Kedua air laut itu membutuhkan waktu lama untuk bercampur, agar karakteristik air melebur. Penguapan air yang di Laut Mediterania sangat besar, sedang air dari sungai yang bermuara di Laut Mediterania berkurang sekali. Mungkin inilah yang menyebabkan air Lautan Atlantik mengalir deras ke Laut Mediterania.

Untuk menjawab beberapa fenomena ini perlu dilakukan penelitian yang dapat mendukung kebenaran AlQuran surat Arrahman :19-20, dan perlu diungkap kandungan-kandungan didalamnya. Dengan demikian penelitian "*Pengaruh Tegangan Permukaan di Selat Gibraltar*" perlu dilakukan.

#### a. Perumusan Masalah

Kegiatan ini akan dilakukan selama setengah tahun, dengan harapan mampu menjawab permasalahan: 1) Bagaimanakah model dua aliran dari Lautan Atlantik memasuki Laut Mediterania atau laut Tengah melalui Selat Gibraltar?; aliran dua lautan ini akan diperjelas dengan: 2) Apakah kedua aliran ini bercampur?; dan 3) Apakah penyebab kedua aliran ini tidak bercampur?

#### b. Target Luaran yang dicapai

Penelitian ini bertujuan khusus untuk melakukan penelitian tentang pengaruh tegangan permukaan terhadap dua aliran diselat Gibraltar untuk memperdalam kajian surat Arrohaman: 19-20. Target yang ingin dicapai dalam kegiatan ini adalah diperolehnya hasil penelitian yang lebih mendalam tentang pengaruh tegangan permukaan terhadap dua aliran diselat Gibraltar baik dari kajian pustaka maupun eksperimen.

#### c. Tujuan Khusus

Surat Arrahman: 19-20. Memaparkan tentang fenomena tidak bercampurnya dua aliran air laut di selat Gibraltar yang menuai beberapa pertanyaan untuk dijawab. Untuk itu penelitian ini memiliki tujuan khusus sebagai berikut:

- 1) Mengetahui Bagaimanakah model dua aliran dari Lautan Atlantik memasuki Laut Mediterania atau laut Tengah melalui Selat Gibraltar;
- 2) Mengetahui Apakah kedua aliran ini bercampur;
- 3) Mengetahui Apakah tegangan permukaan merupakan penyebab kedua aliran ini tidak bercampur.

#### d. Kontribusi Penelitian

Kontribusi utama hasil penelitian ini berupa pengaruh tegangan permukaan terhadap dua aliran diselat Gibraltar melalui kajian dan eksperimen. Dengan demikian kandungan surat Arrahman :19-20 dapat diungkap lebih mendalam.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### a. Jenis Penelitian

Sejalan dengan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh tegangan permukaan air diselat Gibraltar, maka penelitian ini menggunakan metode *eksperimen dan kajian pustaka*, yaitu: eksperimen digunakan untuk mengetahui pengaruh tegangan permukaan terhadap dua aliran yang tidak bisa bercampur, dan kajian pustaka untuk mengetahui bagaimana dua aliran air yang tidak bercampur.

### b. Lokasi Penelitian

Sebagai tempat penelitian adalah Laboratorium IPA program Studi Pendidikan Fisika FITK UNSIQ Jawa Tengah di Wonosobo dengan alamat Jalan Raya Kalibebber Km. 03, Wonosobo, Jawa Tengah, dengan pertimbangan efisien waktu dan tenaga serta pemaksimalan fungsi laboratorium IPA Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) UNSIQ Jawa Tengah di Wonosobo.

### c. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang akan ditempuh sesuai sebagai berikut:

#### 1. Kajian Pustaka

Penelitian ini mendasarkan kepada studi pustaka (*library research*), dimana penelitian menggunakan deskriptif dengan menekankan pada kekuatan analisis sumber-sumber dan data-data yang ada dengan mengandalkan teori-teori dan konsep-konsep yang ada untuk diinterpretasikan dengan berdasarkan tulisan-tulisan yang mengarah kepada pembahasan.

##### a) Sumber Data

Riset kepustakaan atau sering disebut studi pustaka, ialah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian, dengan sumber sebagai berikut:

1. Sumber data primer, AlQuran surat arrahman: 19-20.
2. Sumber data sekunder: buku-buku atau data kepustakaan yang mendukung dengan pembahasan dan relevan.
3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik dokumentasi.

##### b) Teknik Analisis Data

Dari hasil pengumpulan data kemudian dianalisis dengan teknik berpikir deduktif, teknik berpikir induktif, teknik komparasi

#### 2. Eksperimen

##### a) Membuktikan adanya tegangan permukaan

Sebelum mengukur tegangan permukaan air dilakukan pembuktian dulu adanya tegangan permukaan, dengan cara sebagai berikut:

1. Menyiapkan uang logam yang paling lebar dan ringan seperti logam 500 an berikut:



Gambar 2. uang logam

2. Menyiapkan gelas yang terisi air hampir penuh
3. Meletakkan uang logam di atas garpu
4. Menurunkan garpu perlahan-lahan ke dalam air
5. Mengamati uang logam tenggelam atau mengambang di atas air

##### b) Penentuan tegangan permukaan

Ada beberapa metoda penentuan tegangan permukaan, dalam eksperimen ini digunakan metoda pipa kapiler, yaitu mengukur tegangan permukaan zat cair dan sudut kelengkungannya dengan memakai pipa berdiameter. Salah satu ujung pipa dicelupkan kedalam permukaan zat cair maka zat cair tersebut permukaannya akan naik sampai ketinggian tertentu.

##### Bahan:

1. Air suling,  $H_2O$
2. Parafin Cair
3. Span 80 (EXIPIENTS: 281-283)
4. Tween 80 (DITJEN POM, 1979 : 509)

##### Cara Kerja

1. Menimbang tween dan span masing-masing 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan parafin cair;
2. Memasukkan span dan tween ke dalam masing-masing Erlenmeyer
3. Menuangkan 50 ml parafin cair ke dalam span dan 50 ml air ke dalam tween

4. Menghomogenkan kedua larutan tersebut
5. Menuangkan campuran larutan dengan hati-hati dan tuangkan pada cawan petri dengan pipet masing-masing 20 ml.
6. Mengatur posisi cawan sehingga pipa kapiler berada pada antara permukaan dan tetap berada di tengah-tengah cawan
7. Menekan ujung pipa kapiler, dan ketika pada dasar cawan lepaskan tangan pada ujung pipa, sehingga larutan dapat terserap oleh pipa kapiler
8. Mencatat harga tegangan antar permukaan pada skala dalam dyne/cm.
9. Menghitung tegangan antar permukaan

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

*“dia membiarkan dua lautan mengalir yang keduanya kemudian bertemu, antara keduanya ada batas yang tidak dilampaui oleh masing-masing. Maka nikmat tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan? Dari keduanya keluar mutiara dan marjan”.* (QS. Al-Rahman :19-22)

Menurut Dr. Quraish Sihab ”Bertemunya “dua laut” atau Maraja al-bahraini ditafsirkan sebagai bertemunya laut dan sungai seperti diungkapkan dalam QS. Al-Furqan: 53. Keduanya bukan berupa laut tetapi yang satu laut dan yang satu lagi sungai. Batas dua laut dapat diartikan sebagai “batas vertikal” atau “batas horizontal”. Batas dua laut bisa pula membujur secara horizontal antara laut bagian atas dan laut bagian bawah. Batas ini bisa berarti membatasi laut bagian atas yang bersuhu hangat dengan laut bagian bawah yang bersuhu rendah. Atau kondisi apa saja yang membatasi antara laut bagian atas dan laut bagian bawah yang mempunyai sifat fisika dan kimia yang berbeda satu sama lain.

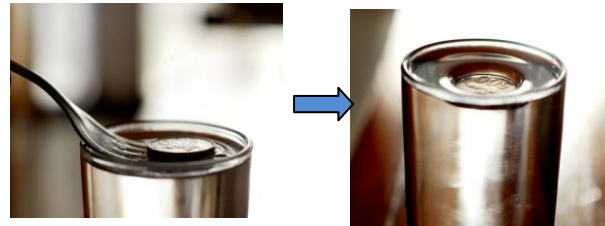
#### a. Tegangan Permukaan pada Zat Cair

Serangga yang berada dipermukaan zat cair merupakan salah satu fakta adanya tegangan permukaan pada zat cair. Berikut disajikan data tentang bukti adanya tegangan permukaan zat cair.

##### 1) Pembuktian adanya tegangan permukaan

Uang logam diletakkan diatas sendok garpu dan dengan pelan-pelan dimasukkan ke dalam

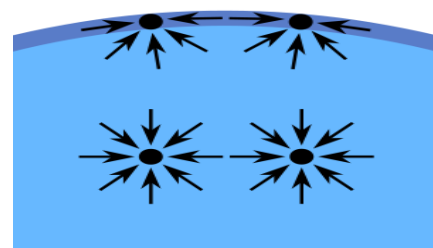
air. Terlihat bahwa uang logam tidak tenggelam walaupun massa jenisnya lebih besar aripada massa jenis zat cair. lihat gambar 3.



Gb 3. uang logam dicelupkan kedalam air

Hal ini bukan berarti hukum archimedes yang menjelaskan keberadaan benda dalam zat cair yang terapung bahwa massa jenis benda lebih kecil daripada zat cair ( $\alpha_b < \alpha_a$ ), adalah salah. Akan tetapi tidak tenggelamnya uang logam lebih dikarenakan adanya tegangan permukaan.

Di dalam air, setiap molekul air saling menarik dengan molekul sejenisnya sehingga menghasilkan gaya yang seimbang. Sementara di permukaan, si molekul air tidak memiliki teman di sisi atas. Yang ada hanyalah molekul udara. Kondisi ini mengakibatkan jumlah gaya tidak lagi menjadi seimbang, melainkan ada semacam gaya yang menarik air ke dalam secara merata dan permukaan air menjadi seolah-olah lebih tebal dari lapisan di bawahnya. Inilah yang menyebabkan tegangan permukaan yang cukup kuat untuk menahan uang logam untuk tidak tenggelam.



Gambar 5.2. Gaya kohesi pada air

Tegangan permukaan terjadi karena permukaan zat cair cenderung untuk menegang sehingga permukaannya tampak seperti selaput tipis. Hal ini dipengaruhi oleh adanya gaya kohesi antara molekul air. Molekul cairan biasanya saling tarik menarik. Di bagian dalam cairan, setiap molekul cairan dikelilingi oleh molekul-molekul lain di setiap sisinya; tetapi di permukaan cairan, hanya ada molekul-molekul cairan di samping dan di bawah. Di bagian atas

tidak ada molekul cairan lainnya. Karena molekul cairan saling tarik menarik satu dengan lainnya, maka terdapat gaya total yang besarnya nol pada molekul yang berada di bagian dalam cairan. Sebaliknya, molekul cairan yang terletak dipermukaan ditarik oleh molekul cairan yang berada di samping dan bawahnya. Akibatnya, pada permukaan cairan terdapat gaya total yang berarah ke bawah. Karena adanya gaya total yang arahnya ke bawah, maka cairan yang terletak di permukaan cenderung memperkecil luas permukaannya, dengan menyusut sekuat mungkin. Hal ini yang menyebabkan lapisan cairan pada permukaan seolah-olah tertutup oleh selaput elastis yang tipis yang dikenal sebagai tegangan permukaan.

2) Penentuan Tegangan Permukaan

Penentuan tegangan permukaan dalam eksperimen ini digunakan metoda pipa kapiler, yaitu mengukur tegangan permukaan zat cair dan sudut kelengkungannya dengan memakai pipa berdiameter. Salah satu ujung pipa dicelupkan kedalam permukaan zat cair maka zat cair tersebut permukaannya akan naik sampai ketinggian tertentu. Metode ini hanya digunakan untuk menentukan tegangan suatu zat cair dan tidak dapat digunakan untuk menentukan tegangan antar permukaan dua zat cair yang tidak bercampur. Bila pipa kapiler dimasukkan ke dalam suatu zat cair, maka zat tersebut akan naik ke dalam pipa sampai gaya gesek ke atas diseimbangkan oleh gaya gravitasi ke bawah akibat berat zat cair.

$$y = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho gr}$$

Data hasil percobaan dapat dilihat pada tabel 1.

Cairan mempunyai sifat menyerupai gas dalam hal ini gerakannya yang mengikuti gerakan brown dan daya alirnya. Selain itu cairan juga menunjukkan adanya tegangan yang merupakan salah satu sifat penting lainnya dari cairan.

Tabel 1. Data hasil Percobaan

NO	Nama zat	Tinggi kenaikan (cm)	Tegangan Permukaan (dyne)
1	Air	1 cm	0,2809
2	Paraffin cair	1 cm	0,327
3	Air + Tween 80 1%	1,6 cm	0,4494
4	Air + Tween 80 2%	1,6 cm	0,4494
5	Air + Tween 80 3%	1, 2 cm	0,337
6	Air + Tween 80 4%	1 cm	0,2809
7	Air + Tween 80 5%	1,3 cm	0,336517
8	Parafin cair + Span 80 1%	0,9 cm	0,2256
9	Parafin cair + Span 80 2%	1 cm	0,327
10	Parafin cair + Span 80 3%	0,4 cm	0,138
11	Parafin cair + Span 80 4%	0,9 cm	0,2256
12	Parafin cair + Span 80 5%	1 cm	0,327

Bila dua fase dicampurkan maka batas-batas fase tersebut dinamakan antar permukaan. Batas antara zat cair atau zat padat dengan udara biasanya disebut permukaan saja. Sedangkan batas antara zat cair dengan zat cair lainnya yang tidak bercampur atau antara zat padat dengan zat cair.

Tegangan permukaan adalah gaya persatuan panjang yang harus dikerjakan sejajar permukaan untuk mengimbangi gaya tarikan kedalam pada cairan. Hal tersebut terjadi karena pada permukaan, gaya adhesi (antara cairan dan udara) lebih kecil dari pada gaya kohesi antara molekul cairan sehingga menyebabkan terjadinya gaya kedalam pada permukaan cairan.

Tegangan permukaan merupakan fenomena menarik yang terjadi pada zat cair (fluida) yang berada pada keadaan diam (statis). Tegangan permukaan didefinisikan sebagai gaya F persatuan panjang L yang bekerja tegak lurus pada setiap garis di permukaan fluida.

Dalam percobaan ini metode yang digunakan adalah metode kenaikan kapiler. Metode ini digunakan untuk menentukan tegangan suatu



zat cair dan dapat digunakan untuk bercampur. Sampel yang digunakan adalah minyak wijen, minyak ikan, minyak jarak dan minyak mineral. Semua sampel memiliki kerapatan jenis yang berbeda-beda sehingga data yang diperoleh untuk menurunkan tegangan permukaan pada sampel.

Adapun cara kerja dari percobaan ini adalah Penentuan tegangan antar permukaan dua zat cair yang tidak tercampur dengan metode pipa kapiler yaitu pertama-tama menimbang span dan tween masing-masing 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan parafin cair, dimasukkan span dan tween ke dalam masing-masing erlenmeyer, dituang 50 ml parafin cair ke dalam span dan 50 ml air ke dalam tween, dihomogenkan kedua larutan tersebut. Setelah dihomogenkan, pipet masing-masing 20 ml pada campuran larutan dengan hati-hati dan tuangkan pada cawan petri. Posisi cawan diatur sehingga pipa kapiler berada pada antara permukaan dan tetap berada di tengah-tengah cawan, ditekan ujung pipa kapiler, dan ketika pada dasar cawan lepaskan tangan pada ujung pipa, sehingga larutan dapat terserap oleh pipa kapiler, kemudian menghitung harga tegangan antar permukaan pada skala dalam dyne/cm.

Dalam percobaan ini digunakan fase air (air dan Tween 80) dan fase minyak (parafin cair dan span 80), digunakan air karena air cocok untuk melarutkan cairan tween yang dimana tween cairan kental seperti minyak, tetapi cenderung mudah larut dalam pelarut air, sedangkan digunakan parafin cair karena parafin dapat melarutkan span yang umumnya larut dan terdispersi dalam minyak dan pelarut organik, dalam air biasanya tidak larut tetapi terdispersi dan merupakan cairan kental yang tidak dapat larut dalam air.

Dari hasil percobaan diperoleh kenaikan tinggi pada air 1 cm dan tegangan permukaannya adalah 0,28090 dyne/cm, parafin cair 1 cm dan tegangan permukaannya 0,25075 dyne/cm, tween 80 0,5 % dengan tinggi 1,2 cm dan tegangan permukaannya 3,6514 dyne/cm, tween 80 1% dengan tinggi 1 cm dan tegangan permukaannya 6,08 dyne/cm, tween 80 2% dengan tinggi 1,2 cm dan tegangan permukaannya 36,5148 dyne/cm, tween 80 3% dengan tinggi 1,5 cm dan tegangan permukaannya 45,6435 dyne/cm, tween 80 4% dengan tinggi 1,4 cm dan tegangan

permukaannya 42,60 dyne/cm, tween 80 5% dengan tinggi 1,3 cm dan tegangan permukaannya 39,55 dyne/cm, tween 80 6% dengan tinggi 1,1 cm dan tegangan permukaannya 33,47 dyne/cm, tween 80 7% dengan tinggi 1,2 cm dan tegangan permukaannya 36,5148 dyne/cm, tween 80 8% dengan tinggi 1 cm dan tegangan permukaannya 3,0429 dyne/cm, tween 80 9% dengan tinggi 1,3 cm dan tegangan permukaannya 39,95 dyne/cm, dan tween 80 10% dengan tinggi 1,2 cm dan tegangan permukaannya 36,51 dyne/cm.

Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa tegangan permukaan dari fase minyak (span 80 + parafin) dan fase air (tween 80 + air) tergantung pada konsentrasi span maupun tween, walaupun nilai dari tegangan permukaan terlihat tidak menentu naik atau turun. Akan tetapi secara umum kepekatan cairan berpengaruh terhadap besar kecilnya tegangan permukaan. Semakin pekat atau semakin tinggi konsentrasi larutan maka tegangan permukaan semakin kecil. Faktor-faktor kesalahan yang mungkin sehingga mempengaruhi hasil yang kurang linier (naik turun) yaitu : (1) Ketidaktepatan jumlah dari medium air maupun minyak; (2) Kekeliruan dalam menentukan kenaikan tinggi dari campuran tween dan air maupun span dan paraffin; (3) Ketidaktepatan dalam menentukan tegangan permukaan (perhitungan).

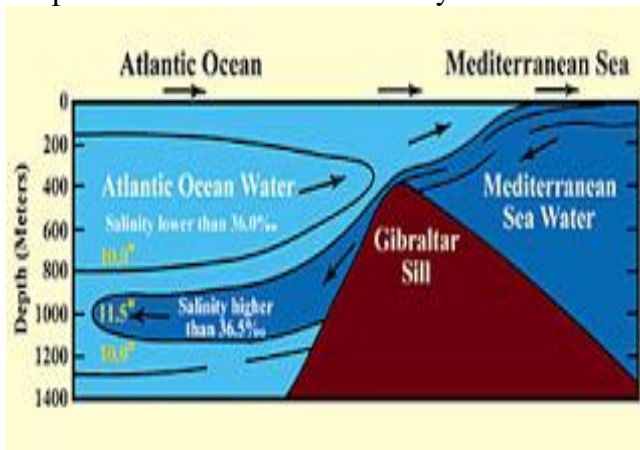
#### **b. Model Dua Aliran di Selat Gibraltar**

Selat Gibraltar adalah selat yang memisahkan Samudera Atlantik dengan Laut Tengah. Nama Gibraltar sendiri berasal dari bahasa Arab yaitu "Jabel Tariq" yang berarti Gunung Tariq. Nama ini menunjukan kepada Tariq Bin Ziyad yang berhasil menaklukkan Spanyol pada tahun 711. Pada sisi sebelah utara Selat Gibraltar adalah Spanyol dan Gibraltar. Sedangkan sisi selatan adalah Maroko dan Ceuta. Selat Gibraltar memiliki lokasi yang sangat strategis. Kapal-kapal yang berjalan dari Atlantik ke Mediterania dan sebaliknya harus melewati selat ini terlihat oleh Karang Gibraltar. Juga, sangat banyak orang yang berjalan dari Eropa ke Afrika dan sebaliknya, melewati selat ini.



Gambar 3. Selat Gibraltar

Air laut Mediterania, yang berwarna biru tua, menyusup sampai kedalaman 1000 m dari permukaan laut, di lautan Atlantik, dan terus masuk sejauh ratusan km di lautan Atlantik dan tetap tidak berubah karakteristiknya.



Gambar 4. Aliran arus diselat Gibraltar

Arus Selat Gibraltar memang sangat besar di bagian bawahnya. Hal ini dikarenakan perbedaan suhu, kadar garam, dan kerapatan air (density)nya. Air laut di Laut Tengah (Mediterania) memiliki kerapatan dan kadar garam yang lebih tinggi dari air laut yang ada di Samudera Atlantik. Menurut sifatnya, air akan bergerak dari kerapatan tinggi ke daerah dengan kerapatan air yang lebih rendah. Sehingga arus di selat Gibraltar bergerak ke barat, menuju Samudera Atlantik.

Pada kenyataannya ketika air laut dari Laut Tengah menuju Samudera Atlantik, mereka tidak mencampur. Seakan ada sekat yang memisahkan kedua jenis air ini. Bahkan batas antara kedua air dari dua buah laut ini sangat jelas. Air laut dari Samudera Atlantik berwarna biru lebih cerah. Sedangkan air laut dari Laut Tengah berwarna lebih gelap. Air laut dari laut Tengah yang tidak mau bercampur dengan air

laut dari Samudera Atlantik ini menyusup dibawah air laut yang berasal dari Samudera Atlantik. Air dari Laut Tengah ini menyusup di bawah air dari Samudera Atlantik di bawah kedalaman 1000 meter dari permukaan Samudera Atlantik.

Air laut dari Lautan Atlantik memasuki Laut Mediterania atau laut Tengah melalui Selat Gibraltar. Keduanya mempunyai karakteristik yang berbeda. Suhu air berbeda. Kadar garamnya berbeda. Kerapatan air (density) airpun berbeda. Waktu kedua air itu bertemu di Selat Gibraltar, karakter air dari masing-masing laut tidak berubah. Terlihat dengan jelas mana air yang berasal dari Lautan Atlantik, dan mana air yang berasal dari laut tengah atau laut Mediterania. Penguapan air yang di Laut Mediterania sangat besar, sedang air dari sungai yang bermuara di Laut Mediterania berkurang sekali. Itulah sebabnya air Lautan Atlantik mengalir deras ke Laut Mediterania.

### c. Tegangan permukaan dalam dua aliran di selat Gibraltar

Terdapat gelombang besar, arus kuat, dan gelombang pasang di Laut Tengah dan Samudra Atlantik. Air Laut Tengah memasuki Samudra Atlantik melalui selat Gibraltar. Namun suhu, kadar garam, dan kerapatan air laut di kedua tempat ini tidak berubah karena adanya penghalang yang memisahkan keduanya. Sifat lautan yang saling bertemu, akan tetapi tidak bercampur satu sama lain ini dikarenakan gaya fisika yang dinamakan "tegangan permukaan", air dari laut-laut yang saling bersebelahan tidak menyatu. Akibat adanya perbedaan masa jenis, tegangan permukaan mencegah lautan dari bercampur satu sama lain, seolah terdapat dinding tipis yang memisahkan mereka.

Air laut dari Samudera Atlantik berwarna biru lebih cerah. Sedangkan air laut dari Laut Tengah berwarna lebih gelap. Menurut hasil percobaan tentang tegangan permukaan yang sudah dilakukan, bahwa semakin pekat konsentrasi larutan maka tegangan permukaannya semakin kecil, sehingga bisa dikatakan bahwa air dari samudera atlantik yang memiliki warna biru lebih cerah memiliki tegangan permukaan yang lebih besar daripada air dari laut tengah yang memiliki warna lebih gelap. Air dari laut tengah memiliki kadar garam yang lebih tinggi sehingga *density* atau kerapatannya lebih tinggi.

Menurut tafsir Dr. Quraish Sihab "Bertemunya "dua laut" atau Maraja al-bahraini ditafsirkan sebagai bertemunya laut dan sungai seperti diungkapkan dalam QS. Al-Furqan: 53. Kedua-duanya bukan berupa laut tetapi yang satu laut dan yang satu lagi sungai. Batas dua laut dapat diartikan sebagai "batas vertikal" atau "batas horizontal". Batas dua laut bisa pula membujur secara horizontal antara laut bagian atas dan laut bagian bawah. Batas ini bisa berarti membatasi laut bagian atas yang bersuhu hangat dengan laut bagian bawah yang bersuhu rendah. Atau kondisi apa saja yang membatasi antara laut bagian atas dan laut bagian bawah yang mempunyai sifat fisika dan kimia yang berbeda satu sama lain. Perbedaan suhu, kerapatan, dan sifat kimia lain inilah yang menyebabkan adanya perbedaan tegangan permukaan, sehingga kedua aliran diselat Gibraltar tidak bisa bercampur.

#### 4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

##### a. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, analisis, dan pembahasan yang telah dilakukan, selanjutnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Model dua aliran dari Lautan Atlantik memasuki Laut Mediterania atau laut Tengah melalui Selat Gibraltar bahwa arus Selat Gibraltar sangat besar di bagian bawahnya. Air mengalir dari Laut Tengah (Mediterania) yang memiliki kerapatan dan kadar garam yang lebih tinggi menuju Samudera Atlantik. Arus di selat Gibraltar bergerak ke barat, menuju Samudera Atlantik.
- 2) Air laut dari Laut Tengah menuju Samudera Atlantik tidak bercampur. Batas antara kedua air dari dua buah laut ini sangat jelas. Air laut dari Samudera Atlantik berwarna biru lebih cerah. Sedangkan air laut dari Laut Tengah berwarna lebih gelap. Air laut dari laut Tengah menyusup dibawah air laut yang berasal dari Samudera Atlantik di bawah kedalaman 1000 meter dari permukaan Samudera Atlantik.
- 3) Perbedaan suhu, kadar garam dan kerapatan air laut dari laut tengah dan samudera atlantik menyebabkan tegangan permukaan kedua aliran ini berbeda, sehingga tidak bercampur.

##### b. Rekomendasi

Mengingat hasil penelitian bahwa tegangan permukaan sebagai perilaku yang unik untuk suatu fluida atau cairan yang diam, mampu membuat dua aliran diselat Gibraltar tidak bercampur telah menjadi bukti kebenaran AlQuran. Perlu dilakukan penelitian dan pengkajian untuk fenomena-fenomena alam yang lain. Dengan demikian kebenaran ilmiah dari AlQuran tidak diragukan lagi.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Anief, Moh., (1993), "Ilmu Meracik Obat", UGM Press, Yogyakarta, 129,130.
- Anonim. 2013."Penuntun Farmasi Fisika". Universitas Muslim Indonesia. Makassar.
- Ansel, Howard C., (1985), "Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi", UI Press, Jakarta
- Ditjen POM, 1975."Farmakope Indonesia edisi III". Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Ditjen POM. 1995."Farmakope Indonesia Edisi IV". Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Douglas C. Giancoli. 1999. Fisika Jilid 1. Jakarta : Erlangga
- Gennaro, A.R. 1990. "Pengetahuan Farmasi Fisika". Mack Publishing Company, Easton, Pennsylvania.
- <http://gsumariyono.wordpress.com/2009/05/22/selat-gibraltar-1-pertemuan-dua-jenis-air-laut-yang-berbeda/> (akses : 19 Okber 2014)
- Kosman, R. dkk. 2006. "Bahan Ajar Farmasi Fisika". Universitas Muslim Indonesia. Makassar
- Lachman, L. dkk. 1986. "Teori Praktis Farmasi Fisika". Third Edition, Lea and Febiger. Washington Square Philadelphia. USA.
- Martin Alfred dkk, 1993. "Farmasi Fisika", Edisi III, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Sugiyono. 2010. **Metode Penelitian Pendidikan**. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2005. **Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tillman, Diane. 2012. *Living Green Values Activities for Children and Young Adults A Special Rio+20 Edition. Switzerland*: Association for Living Values Education International (ALIVE).