

# JURNAL SINTESIS

Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya

STUDI IN SILICO SENYAWA KUARSETIN DAUN KENCANA UNGU (*Ruellia tuberosa* L.) SEBAGAI AGEN ANTIKANKER PAYUDARA

Muh. Shofi

Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada Penderita Demam Tifoid

Dini Fauzia, Mukasi, Arina Fuadi, Khairani Pratiwi

MODIFIKASI KOPI ARABIKA MENJADI BECOFFEE SCRUB UNTUK PERAWATAN TUBUH

Pemta Tiadeka, Lupita, Wulan

PERBANDINGAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT DAN KUKU PETUGAS SPBU DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI AAS

Mardiana Prasetyani Putri

Deteksi Bakteri *Staphylococcus* spp. Pada Sekret Vagina Ibu Hamil Di RSIA Citra Keluarga Kota Kediri

Binti Muarofah, Novrina Putri

**VOLUME**

**02**

E-ISSN : 2745-9918

ÚÒP OE ÕÕWP ÒÁRCEY OEÓ  
OE ÒOE æ \* ÁU^c [ Á ã [ ] [ ÈÁ Èæ {

Mh° O ' - ) @ \ k

u ° ' U ' U o

) - † ° V ' - ) @ \ k

° ' o ° ' U o  
7 ' M ' oh ' U o  
7 ' - ' h ' U o  
7 ' o ' U 7  
@ ' U ' k ' U o  
) ' u ' @ ' U o  
- ' oo ' U o

u-k" @

K  
)

" ° = ° o°

@  
@

h-V-k" @

7 ' o ' u ' °  
@ ' @ ' M ' ° ' † ' M  
K ' M ' † ' = ' M  
K ' u

R ' i } æ ÁUæ c • ã ÁU^ } ^ | ãæ ÁUæ • ÈV^ | æ æ Áæ ÁOE æ ã ã } ^ æ Á ^ | ' ] æ æ  
õ i } æ Áæ ( æ @ Á ^ } ^ | ãæ Á ^ } \* æ Á [ { [ | ÁUÜP K G | | ÈJFÌ ÁÆR ' i } æ Áæ ã  
ãæ ' àã æ ÁOæ ~ | æ ÁUæ • Á ^ | } [ | | \* ãæ æ ÁOE æ ã ã ÁQ • cã çæ { ~ Á  
S ^ . ^ @ æ æ ÁOæ cã Á ã æ æ | ^ @ Á ^ | { } [ \ ÁOæ æ \* Á æ æ ãæ æ \* Á æ æ Á  
Uææ • ÈUææ • Á ^ | æ æ Áæ æ ÁOE æ ã ã ÁUææ • ÈR ' i } æ Áæ ãæ ~ à | æ æ ã æ Á  
] ^ | çæ æ æ ãæ æ æ | æ ÁR ' } ãVæ @ } ÁGEGE

## DAFTAR ISI

STUDI IN SILICO SENYAWA KUARSETIN DAUN KENCANA UNGU ( <i>Ruellia tuberosa</i> L.) SEBAGAI AGEN ANTIKANKER PAYUDARA .....	1-9
Muh. Shofi	
Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri <i>Salmonella typhi</i> dan <i>Salmonella paratyphi</i> pada Penderita Demam Tifoid .....	10-15
<i>Dini Fauzia, Mukasi, Arina Fuadi, Khairani Pratiwi</i>	
MODIFIKASI KOPI ARABIKA MENJADI BECOFFEE SCRUB UNTUK PERAWATAN TUBUH .....	16-24
<i>Pemta Tiadeka, Lupita, Wulan</i>	
PERBANDINGAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT DAN KUKU PETUGAS SPBU DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI AAS .....	25-31
<i>Mardiana Prasetyani Putri</i>	
Deteksi Bakteri <i>Staphylococcus</i> spp. Pada Sekret Vagina Ibu Hamil Di RSIA Citra Keluarga Kota Kediri .....	32-38
<i>Binti Muarofah, Novrina Putri</i>	

# Studi *In Silico* Senyawa Kuarsetin Daun Kencana Ungu (*Ruellia Tuberosa L.*) Sebagai Agen Antikanker Payudara

## *In Silico* Study Quercetin Compounds from Kencana Ungu Leaves (*Ruellia tuberosa L.*) Agent as An Anti-Cancer Breast

Muh. Shofi\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

\* [kirana\\_shofi@yahoo.com](mailto:kirana_shofi@yahoo.com)

### ABSTRAK

Penyakit kanker merupakan salah satu penyakit degeneratif yang sangat membahayakan, salah satunya kanker payudara yang banyak menyerang wanita. Pengobatan selama ini masih menggunakan kemoterapi, operasi dan radioterapi. Salah satu alternatif pengobatan kanker yaitu menggunakan tanaman herbal yaitu daun kencana ungu (*Ruellia tuberosa L.*). pada daun tanaman ini banyak terkandung kuarsetin yang dapat menghambat pertumbuhan sel kanker. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan kuarsetin pada daun kencana ungu sebagai agen anti kanker payudara melalui penghambatan Enzim Sirtulin1. Metode penelitian ini adalah struktur 3D enzim Sirtulin1 (pdb id : 4I5I), senyawa kuarsetin (ID : 5280343) dipreparasi dengan program PyRx. Molekular doking dianalisis dengan interaksi kuarsetin dengan enzim Sirtulin1 menggunakan software Autodock 4.2. dan divisualisasikan dengan discovery studio versi 4.1. Analisis data menggunakan secara deskriptif. Hasil penelitian kuarsetin dengan Sirtulin1 memiliki 16 residu asam amino (Glu420, Leu418, Lys377, Glu410, Glu 416, Lys375, Ser370, Cys371, Leu372, Lys408, Pro409, Asn417, Ile411, Val412, Pro419, Gln412) dan ikatan hidrogen. Kuarsetin daun kencana ungu memiliki potensi aktivitas sebagai anti kanker payudara karena memiliki afinitas dengan Sirtulin1 yang dapat mencegah terjadinya pengaktifan proses gen dalam pembentukan antioksidan.

**Kata kunci:** Kuarsetin; Daun Kencana Ungu; Sirtulin1; Kanker Payudara

### ABSTRACT

*Cancer is a degenerative disease that is very dangerous, one of which is breast cancer which affects many women. So far, treatment is still using chemotherapy, surgery, and radiotherapy. One alternative cancer treatment is using herbal plants, namely kencana ungu leaves (Ruellia tuberosa L.). The leaves of this plant contain lots of quercetin which can inhibit the growth of cancer cells. This study aims to analyze the content of quercetin in kencana ungu leaves as an anti-breast cancer agent through inhibition of the enzyme Sirtulin1. This research method is the 3D structure of the enzyme Sirtulin1 (PDB id: 4I5I), the compound quercetin (ID: 5280343) prepared with the PyRx program. Molecular docking was analyzed by interacting quercetin with the enzyme Sirtulin1 using Autodock 4.2 software. and visualized with Discovery Studio version 4.1. Data analysis using descriptive. The results of the quercetin study with Sirtulin1 had 16 amino acid residues (Glu420, Leu418, Lys377, Glu410, Glu 416, Lys375, Ser370, Cys371, Leu372, Lys408, Pro409, Asn417, Ile411, Val412, Pro419, Gln412) and hydrogen bonds. Quercetin of kencana ungu leaves has potential activity as anti-breast cancer because it has an affinity with Sirtulin1 which can prevent the activation of the gene process in the formation of antioxidants.*

**Keywords:** Quercetin; Kencana Ungu Leaf; Sirtulin1; Breast cancer

## PENDAHULUAN

Penyakit kanker merupakan salah satu penyakit degeneratif yang sangat membahayakan. Selain itu, penyebab kematian terbesar kedua di dunia dan sebanyak 9,6 juta kasus kematian telah terjadi pada tahun 2018 (World Health Organization, 2018). Kanker ditandai dengan terjadinya pertumbuhan secara tidak normal secara terus-menerus hingga tidak terkendali kemudian menyerang jaringan biologis tubuh (Pertiwi *et al.*, 2020; Setiawan, 2015). Salah satu jenis kanker yang banyak menyerang penduduk Indonesia yaitu kanker payudara. Kanker payudara merupakan suatu pertumbuhan sel yang tidak normal dan tidak terkontrol pada daerah payudara (Arif *et al.*, 2018) Kasus kanker payudara di Indonesia sebanyak 58.256 kasus atau 16,7% dari total 348.809 kasus kanker (Wijayanti *et al.*, 2019). Pengembangan terapi kanker payudara masih sangat diperlukan untuk meningkatkan persentase penyembuhan, menurunkan kekambuhan, mengurangi kematian, dan meningkatkan kualitas hidup penderita.

Penyembuhan kanker secara medis biasanya dilakukan dengan kemoterapi, operasi dan radioterapi (Nafi'ah & Kurniawati, 2020), namun masyarakat Indonesia sudah mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat sebagai salah satu upaya penyembuhan dari berbagai penyakit termasuk penyakit kanker. Pengembangan pengetahuan membuat tanaman berkhasiat sebagai obat semakin banyak dijadikan objek penelitian. Salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk kemoterapi secara alami yaitu *Ruellia tuberosa* L. atau yang masyarakat kenal yaitu kencana ungu.

Tanaman *R. tuberosa* L. merupakan salah satu jenis dari genus *Ruellia* yang merupakan tanaman tropis dan banyak ditemukan di wilayah Asia Tenggara. Secara tradisional *R. tuberosa* L. ini digunakan untuk pengobatan sebagai diuresis, antidiabetes, antipiretik, antihipertensi, antikosidan, antikanker, tumor, dan bahan antidot (Cheong *et al.*, 2013; Faramayuda, *et al.*, 2015; Jiorry & Eng, 2017; Mayangsari *et al.*, 2020; Reddy *et al.*, 2013; Samy *et al.*, 2015). Simplisia herba *R. tuberosa* L. mengandung golongan metabolit sekunder berupa alkaloid, saponin, polifenol, flavonoid, kuinon, monoterpen-seskuiterpen, dan steroid-triterpenoid (Faramayuda *et al.*, 2015; Mayangsari *et al.*, 2020). Ekstrak etanol pada daun kencana ungu mengandung alkaloid, saponin, polifenol, dan flavonoid (Desmiaty *et al.*, 2014; Suriani *et al.*, 2017; Vitalia *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil penelitian yang telah ada, senyawa flavonoid diketahui mampu menginduksi terjadinya apoptosis sel (Adawiyah *et al.*, 2017). Apoptosis sel merupakan kematian sel terprogram dan berperan penting dalam proses perkembangan dari sel kanker. Mekanisme flavonoid dalam menginduksi apoptosis sel kanker yaitu melalui penghambatan aktivitas DNA topoisomerase I/II, modulasi signaling pathways, penurunan ekspresi gen Bcl-2 dan Bcl-XL, peningkatan ekspresi gen Bax dan Bak, serta aktivasi endonuclease (Pebriana, 2008). Selain itu kandungan senyawa flavonoid dapat menginduksi terjadinya kerusakan pada DNA yang *irreversible*, terjadinya apoptosis pada sel T47D bisa melalui jalur p53 yang ditandai dengan adanya interaksi antara flavonoid dengan enzim Topoisomerase DNA (Zakinah *et al.*, 2017). Pengamatan kinetika proliferasi sel dilakukan untuk mengetahui

terjadinya penghambatan proliferasi sel yang dapat berupa *cell cycle arrest* maupun *cell cycle delay*. Terjadinya penghambatan proliferasi sel merupakan petunjuk adanya senyawa yang memiliki aktifitas kemoprevensi (Adawiyah *et al.*, 2017)

Berdasarkan penelitian Reddy *et al.* (2013) menyatakan bahwa ekstrak metanol daun *R. tuberosa* L. mampu menghambat tumor payudara. Dey *et al.* (2013) dan menyatakan ekstrak metanol daun *R. tuberosa* L. mampu menghambat pertumbuhan kanker hati. Sedangkan penelitian Arirudran *et al.*, (2014) menyatakan ekstrak daun dari tanaman *R. tuberosa* L. mampu menghambat pertumbuhan sel HepG2. Penelitian Chen *et al.* (2006) menyebutkan ekstrak etil asetat pada daun *R. tuberosa* L. mampu menghambat DPPH sebagai agen antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 28.6 µg/ml. Selain itu juga, pada bunga tanaman tersebut banyak mengandung flavonoid yang berguna sebagai penangkal radikal bebas dan kandungan antioksidan (Vankar & Srivastava, 2010). Tingginya kandungan antiosidan dari daun dan bunga tanaman *R. tuberosa* L. sangat berguna sebagai menangkal radikal bebas sehingga dapat menghambat pertumbuhan sel kanker terutama kanker payudara T47D.

Pemanfaatan komputer dan teknologi informasi saat ini menjadi tawaran yang sangat menarik sebagai alternatif alat bantu dalam penemuan obat. Kemampuan komputasi yang meningkat secara eksponensial merupakan peluang untuk mengembangkan simulasi dan kalkulasi dalam merancang suatu obat (Arifin *et al.*, 2017). Selama ini dalam proses penemuan obat membutuhkan waktu yang lama dengan menggunakan metode *in vitro* dan *in vivo*. Salah satu metode yang tidak kalah penting dalam penemuan obat yaitu menggunakan metode *in silico*. Metode ini merupakan metode pendekatan pada suatu kondisi atau keadaan nyata ke dalam simulasi komputer dengan menggunakan program tertentu dengan tujuan meningkatkan efisiensi proses simulasi dan kalkulasi dalam merancang obat tidak terkecuali obat antijamur yang menyebabkan penyakit kulit pada kaki (Rifai, 2012). Terminologi *in silico*, analog dengan *in vitro* dan *in vivo* merujuk pada pemanfaatan bidang informatika dalam studi penemuan obat, sebagaimana diketahui yang sangat lama dan biaya yang mahal, oleh karena itu kecenderungan dalam penggunaan metode *in silico* dalam pemodelan molekul (desain obat) telah memperoleh momentum yang signifikan (Suharna, 2012).

Salah satu cabang dari bioinformatika adalah *in silico screening* atau penapisan *in silico* yang melibatkan basis data dengan struktur molekul relevan yang ditambahkan pada target protein. Hasil penilaian kemudian digunakan sebagai identifikasi struktur dengan ikatan dan aktivitas fisiologis potensial yang lebih jauh dapat dievaluasi dalam percobaan secara *in vitro* dan *in vivo* guna menentukan potensi suatu senyawa sebagai kandidat obat (Aziz, 2020). Oleh karena itu maka perlu dilakukan prediksi aktivitas melalui interaksi suatu protein tertentu terhadap suatu ligan (kuersetin) dengan menggunakan metode *molecular docking* terhadap protein tersebut. Pada penelitian ini dilakukan *molecular docking* aktivitas antikanker payudara dari senyawa kuersetin dengan melihat aktivitas molekuler secara selektif dalam menekan Enzim Sirtuin1 yang berperan dalam

menghambat kestabilan p53 sehingga dapat mengganggu regulasi siklus sel (Fadilla *et al.*, 2018). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui afinitas energi ikatan senyawa kuersetin sebagai ligan terhadap Enzim Sirtuin1 dengan penambatan molekuler. Harapan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengembangan kandidat obat kanker payudara.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan *pre experimental one-shot case study* berbasis komputer dengan menggunakan uji *in silico* atau *molecular docking*. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui interaksi antara ligan dengan protein reseptor dalam mencari kandidat senyawa yang berpotensi sebagai obat untuk menghambat pertumbuhan kanker payudara.

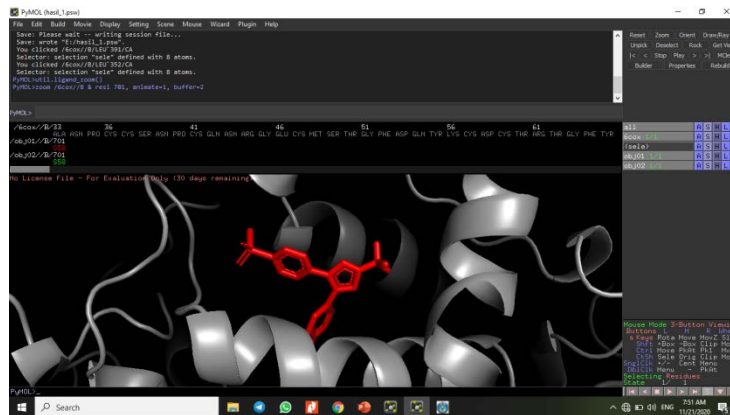
Bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini yakni struktur protein sirtulin1 (pdb id : 4I5I) yang diunduh dari <http://www.rcsb.org>. Selain itu, disiapkan sampel struktur 3 dimensi dari senyawa kuersetin yang diunduh melalui <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/queracetin> kemudian dipreparasi pada program PyRx.

### 1. Optimasi Struktur 3D Kuersetin

Struktur senyawa kuersetin kemudian diconvert dengan menggunakan Open Babel kemudian dioptimasi dengan menggunakan program PyRx.

### 2. Preparasi Struktur Protein

Proses preparasi protein SIRT1 dengan memisahkan *native ligand* dari struktur protein menggunakan PyMOL. Adapun hasil preparasi protein seperti pada gambar berikut.



Gambar 1 Hasil Preparasi Protein SIRT1

### 3. Validasi Metode Docking Molecular

Validasi metode docking molecular dilakukan dengan men-docking-kan Kembali *native ligand* pada protein yang sudah dihilangkan native ligand-nya menggunakan program Autodock 4.2.

### 4. Docking Kuersetin pada Protein SIRT1

Senyawa uji kuersetin hasil optimasi selanjutnya di-docking-kan pada protein yang sudah dihilangkan *native ligand*-nya menggunakan program Autodock 4.2. Hasil

analisis akan menunjukkan konformasi energi ikatan terendah untuk berikatan dengan protein target

## 5. Analisis Data

Hasil docking molecular adalah energi ikatan. Nilai energi ikatan menunjukkan kekuatan ikatan antara senyawa dan reseptor. Semakin rendah harga energi ikatan, maka ikatannya semakin kuat dan stabil.

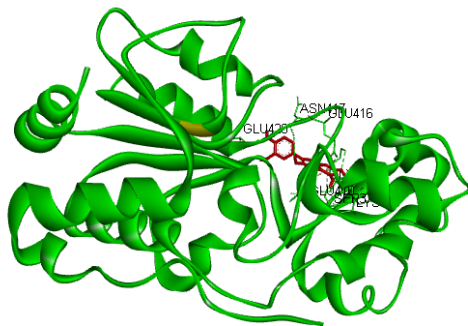
## HASIL DAN PEMBAHASAN

SIRT1 merupakan *NAD<sup>+</sup>-dependent histone deacetylase* yang berperan dalam mengatur proses transkripsi, stabilitas genom, longevity, dan metabolisme. SIRT1 mengatur proses transkripsi melalui deasetilasi faktor transkripsi seperti PPAR $\gamma$  NF $\kappa$ B dan supressor tumor proein p53. Meningkatnya enzim Sirtuin (SIRT1) akan menurunkan kestabilan p53, gen penanggungjawab terhadap regulasi negatif siklus sel. Protein yang digunakan diperoleh dari Protein Data Bank. Sebelum dilakukan docking, terlebih dahulu solvent pada protein tersebut dihilangkan agar tidak mempengaruhi interaksi antara senyawa uji dengan protein target.

Hasil Docking menunjukkan bahwa senyawa kuarsetin memiliki interaksi dengan situs aktif dari enzim Sirtuin1 sebagai berikut

Tabel 1 Nilai Binding Affinity dan RMSD

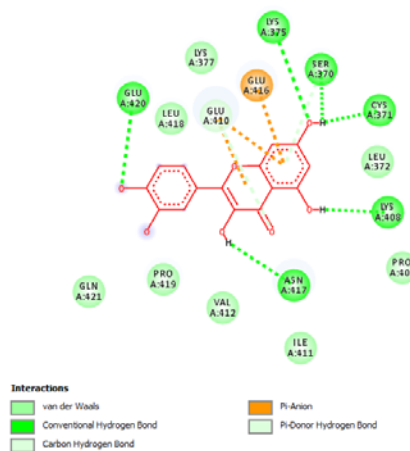
Binding Affinity (Kkal/mol)	RMSD/Ub	RMSD/Lb	Rerata RMSD
-7.3	6.935	4.869	5.902



Gambar 2 Penambatan Enzim Sirtulin1 dengan Kuarsetin

Tabel 2 Jenis Ikatan yang Terbentuk Pada Interaksi Ligan dan Reseptor

Residu Asam Amino	Jenis Ikatan	Ikatan Hidrogen	Jarak Ikatan (Å)
Glu420, Leu418, Lys377,	<i>van der Waals</i>	ASN417:O	2.72937
Glu410, Glu 416, Lys375,	<i>Conventional Hydrogen Bond</i>	LYS408:O	3.07546
Ser370, Cys371, Leu372,	<i>Carbon Hydrogen Bond</i>	SER370:OG	3.05653
Lys408, Pro409, Asn417, Ile411,	<i>Pi-Anion</i>	CYS371:O	1.80694
Val412, Pro419, Gln412	<i>Pi-Donor Hydrogen Bond</i>		



Gambar 3 Hasil Docking Ligan Kuarsetin dengan Enzim Sirtulin1

Berdasarkan hasil docking antara ligan dengan reseptor diperoleh konformasi ligan dengan nilai *binding affinity* sebesar  $-7.3$  Kkal/mol. *Binding affinity* merupakan ukuran kemampuan obat untuk berikatan pada reseptor (Ruswanto *et al.*, 2015). Ikatan kovalen menghasilkan afinitas kuat, interaksi stabil dan ireversibel. Ikatan elektrostatik bisa menghasilkan afinitas kuat atau lemah, biasanya bersifat reversibel. Semakin kecil nilai *binding affinity* maka afinitas antara reseptor dengan ligan semakin tinggi begitu pula sebaliknya semakin besar nilai binding Affinity maka afinitas antara reseptor dengan ligan semakin rendah (Ruswanto, 2015). Adanya interaksi tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam penemuan obat antikanker payudara dengan cara penghambatan pembentukan enzim *Sirtulin1*.

Validasi internal sebagai upaya untuk mendapatkan aplikasi penambatan yang sesuai, melakukan pengamatan hasil nilai *Root Mean Square Deviation* (RMSD) antara ligan dengan protein target. Nilai RMSD merupakan jarak yang ditimbulkan akibat interaksi antara ligan internal dengan protein target mulai nilai paling rendah hingga paling tinggi. Semakin kecil nilai RMSD dengan ketentuan spesifik nilai RMSD  $<2$  Å, maka semakin baik aplikasi tersebut digunakan untuk penambatan (Muchtaridi *et al.*, 2018). Berdasarkan nilai RMSD melebihi 2 Å, sehingga penambatan antara kuarsetin dan enzim *Sirtulin1* kurang bagus

Langkah selanjutnya yaitu penambatan terhadap protein target yaitu *Sirtulin1* dengan menggunakan Autodock Vina sebagai aplikasi penambatan. Autodock Vina dipilih sebagai aplikasi penambatan karena kelebihanannya dalam memberikan hasil penambatan yang cepat dari yang terbaik sampai yang terburuk (Trott & Olson, 2010). Hasil dari penambatan dapat diamati pada tabel 2. Hasil penambatan tersebut dapat diamati menggunakan Biovia Discovery Studio 2016 *Visualizer* dengan membandingkan antara interaksi ligan internal dengan senyawa inklusi. Pengamatan tersebut berfokus terhadap interaksi gugus farmakofor dengan asam amino *Sirtulin1* yang terjadi karena adanya ikatan hidrogen, Van der Walls dan Pi-sigma diantaranya keduanya sehingga menimbulkan aktivitas agonis. Pemilihan ikatan hidrogen, Van der Walls dan Pi-sigma karena ikatan

tersebut memiliki ikatan yang cukup kuat untuk memberikan aktivitas namun tidak terlalu lama berikatan dengan reseptor sehingga memiliki sifat farmakokinetik yang tergolong baik dengan berasumsi bahwa ikatan yang terjadi merupakan gambaran dari teori interaksi pendudukan ligan terhadap makromolekul target dan dapat diamati pada gambar 2 (Mirza, 2019). Alasan selanjutnya terkait dengan pemilihan interaksi agonis karena dalam penambatan dibutuhkan senyawa yang memiliki aktivitas serupa dengan ligan internal yaitu sebagai agen penghambat pembentukan enzim *Sirtulin1*.

Berdasarkan ikatan hasil *docking* diketahui bahwa ikatan yang terjadi antara ligan dan enzim *Sirtulin1* yaitu ikatan *van der Waals*, *Conventional Hydrogen Bond*, *Carbon Hydrogen Bond*, *Pi-Anion*, *Pi-Donor Hydrogen Bond*. Adanya ikatan tersebut menandakan bahwa ligan uji dapat berikatan dengan asam amino yang ada pada enzim *Sirtulin1*. Semakin banyak asam amino dari enzim *Sirtulin1* yang terikat pada ligan maka ligan akan semakin stabil. Selain itu juga, banyaknya asam amino residu hasil *docking* juga dapat menandakan kestabilan dari ligan uji, sehingga dapat memprediksi ligan tersebut cocok atau tidak sebagai kandidat obat (Rusmanto, 2015). Selain itu adanya ikatan hydrogen dapat menentukan posisi ikatan dari asam amino dari ligan. Sebab, ikatan hidrogen merupakan ikatan antara atom H yang mempunyai muatan positif dengan atom lain yang bersifat elektronegatif seperti O, N, dan F (Ruswanto, 2015).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa model interaksi senyawa yang terdapat pada kuarsetin terhadap sisi pengingatan enzim *Sirtulin1* adalah *van der Waals*, *Conventional Hydrogen Bond*, *Carbon Hydrogen Bond*, *Pi-Anion*, *Pi-Donor Hydrogen Bond* dengan residu asam amino berupa Glu420, Leu418, Lys377, Glu410, Glu 416, Lys375, Ser370, Cys371, Leu372, Lys408, Pro409, Asn417, Ile411, Val412, Pro419, dan Gln412.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Setawan, A., & Nita, S. (2017). Pengaruh Fraksi Aktif Dari Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) Terhadap Uji Sitotoksik, Apoptosis dan Antiproliferasi Kanker Payudara Sel T47D Secara *In Vitro*. *Biomedical Journal of Indonesia*, 3(3), 138–144.
- Arif, O. N., Fitriati, A. E., & Rizki, A. D. (2018). Screening Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Sebagai Studi Lanjut Terhadap Sel Kanker Payudara (T47D). *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*, 10(2), 1–4.
- Arifin, S. N., Pratiwi, D., & Setiawan, A. A. (2017). Studi *in silico* Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Kacang Panjang (*Vigna sinensis*L.) Sebagai Penumbuh Rambut Dengan Reseptor Androgen. *Jurnal Farmagazine*, 4(2), 31–37.
- Arirudran, B., Krishnamurthy, V., & Saraswathya, A. (2014). Evaluation of Alternative Chemotherapeutic Agent from *Ruellia tuberosa* for Hepatocellular Carcinoma

- using HepG2 Cell Lines. *International Journal of Biochemistry*, 195, 306–321.
- Aziz, H. A. (2020). *Studi In Silico Aktivitas Penghambatan Senyawa Turunan Kuersetin Terhadap Protease HIV-1*. Universitas Nasional.
- Cheong, B. E., Waslim, M. Z., Lem, F. F., & Teoh, P. L. (2013). Antioxidant and Anti-Proliferative activities of Sabah *Ruellia tuberosa*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(12), 20–24.
- Desmiaty, Y., Rahmat, D., & Rainoer, A. N. (2014). In Vitro ACE Inhibitory Activity and Total Flavonoids Quantification of Ethanolic Extract of Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) Leaves. In *International Symposium on Traditional Medicine* (hal. 1–5).
- Dey, S., Roy, S., Deb, N., Sen, K. K., & Besra, S. E. (2013). Anti-Carcinogenic Activity of *Ruellia tuberosa* L. (Acanthaceae) Leaf Extract on Hepatoma Cell Line & Increased Superoxide Dismutase Activity on Macrophage Cell Lysate. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(3), 854–861.
- Fadilla, D., Arifian, H., Rahmadani, A., & Rusli, R. (2018). Kajian In Silico Senyawa Turunan Klorokalkon Sebagai Antikanker. In *Proceeding of the 7 th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (hal. 45–50).
- Faramayuda, F., Farhan, & Ruslan, K. (2015). Telaah Fitokimia Herba Kencana Ungu (*Ruellia tuberosa* L.). In *Prosiding Seminar Nasional Farmasi (SNIFA) UNJANI* (hal. 305–309). Cimahi: Universitas Jenderal Achmad Yani.
- Jiorry, J. R. S., & Eng, C. B. (2017). Metabolic Fingerprinting of Sabah *Ruellia tuberosa* Plant Extracts for the Identification of Potential Anticancer Compounds. *Short Communications in Biotechnology*, 4, 75–87.
- Mayangsari, E., Kalsum, U., & Pragiwaksana, R. G. A. (2020). Efek Ekstrak Daun Kencana Ungu (*Ruellia tuberosa*) Terhadap Kadar Malondialdehid (Mda) Usus Tikus yang Diinduksi Indometasin. *Majalah Kesehatan*, 7(2), 97–101.
- Mirza, D. M. (2019). *Studi In Silico dan In Vitro Aktivitas Antineuroinflamasi Ekstrak Etanol 96% Daun Marsilea crenata C Presl*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Muchtaridi, M., Jajuli, M., & Yusuf, M. (2018). Antagonistic Mechanism of Chalcone Derivatives against Human Estrogen Alpha of Breast Cancer Using Molecular Dynamic Simulation. *Oriental Journal of Chemistry*, 34(6), 2735–2741.
- Nafi'ah, S., & Kurniawati, R. (2020). Kegunaan Daun Sirsak (*Annona muricata* L) untuk Membunuh Sel Kanker dan Pengganti Kemoterapi. *Jurnal Ilmiah Keperawatan dan Kesehatan Alkautsar*, 1(1).
- Pertiwi, W., Arisanty, D., & Linosefa. (2020). Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* lin) Terhadap Viabilitas Cell Line Kanker Payudara T47D Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(1), 165–170.
- Reddy, V. N., Nagarathna, P. K. M., & Divya, M. (2013). Evaluation of Anti-cancer Activity of *Ruellia tuberosa* on EAC Induced Mammary Tumor. *International Journal of Pharmacology and Toxicology*, 1(2), 36–42.

- Rifai, E. A. (2012). *Penapisan In Silico Antimalaria dari Basis Data Tanaman Obat Indonesia Terhadap target Plasmeprin*. Universitas Indonesia.
- Rusmanto. (2015). Desain dan Studi Interaksi Senyawa N'-(3, 5-Dinitrobenzoyl)Isonicotinohydrazide Pada Mycobacterium tuberculosis Enoyl-Acyl Carrier Protein Reductase (INHA). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 12(1), 192–201.
- Ruswanto. (2015). Molecular Docking Empat Turunan Isonicotinohydrazide Pada Mycobacterium Tuberculosis Enoyl-Acyl Carrier Protein Reductase (InhA). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 13(1), 135–141.
- Ruswanto, Mardhiah, Mardianingrum, R., & Novitriani, K. (2015). Sintesis dan Studi In Silico Senyawa 3-nitro-N'-(Pyridin-4-Yl) Carbonyl Benzohydrazide Sebagai Kandidat Antituberkulosis. *Chimica et Natura Acta*, 3(2), 54–61.
- Samy, M. N., Khalil, H. E., Sugimoto, S., Otsuka, H., & Kamel, M. S. (2015). Biological Studies on Chemical Constituents of *Ruellia patula* and *Ruellia tuberosa*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 4(1), 64–67.
- Setiawan, S. D. (2015). The Effect of Chemotherapy in Cancer Patient to Anxiety. *Jurnal Majority*, 4(4), 94–90.
- Suharna. (2012). *Studi In Silico Senyawa Turunan Flavonoid Terhadap Penghambatan Enzim Tirosinase*. UIN Alauddin Makassar.
- Suriani, Nastity, G., & Restianingrum, A. I. (2017). Uji Toksisitas LD50 Ekstrak Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) terhadap Mencit (*Mus musculus*). *Majalah Farmasi*, 14(01), 47–52.
- Trott, O., & Olson, A. J. (2010). AutoDock Vina: Improving the Speed and Accuracy of Docking with a New Coring Function, Efficient Optimization, and Multithreading. *Journal of computational chemistry*, 31(2), 455–461.
- Vankar, P. S., & Srivastava, J. (2010). Evaluation of Anthocyanin Content in Red and Blue Flowers. *International Journal of Food Engineering*, 6(4), 1–11.
- Vitalia, N., Najib, A., & Ahmad, A. R. (2016). Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 124–129.
- Wijayanti, N., Triyanta, & Ani, N. (2019). Efektifitas Penyuluhan Kesehatan Sadari Dengan Media Video Terhadap Pengetahuan Pada Remaja Putri Di SMK Muhammadiyah Cawas Klaten. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Berkala*, 1(1), 49–58.
- World Health Organization. (2018). Cancer. Diambil dari <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- Zakinah, T., Nurani, L. H., & Widayarni, S. (2017). Efek Ko-Kemoterapi Fraksi Etil Asetat Akar Pasak Bumi dan Doxorubicin Terhadap Proliferasi dan Ekspresi Bax Jaringan Payudara Tikus SD. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 14(1), 25–36.

## Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Terpenoid Fraksi Heksana Dari Umbi Rumput Teki (*Cyperus Rotundus*, L)

### Identification of Terpenoid Compound Extracted n-Hexane from The Rhizomes *Cyperus Rotundus*, L

Dini Nur Fauzia <sup>1\*</sup>, Mukasi W. Kurniawati <sup>2</sup>, Arina I. Fuady <sup>3</sup>,  
& Khairani S. Pratiwi <sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi D3 Teknik Pengolahan Minyak dan Gas STT Minyak dan Gas Cilacap  
Jl. Raya Tritih Lor No. 43 Jeruklegi Kabupaten Cilacap 53252

<sup>3</sup>Program Studi S1 Teknik Perminyakan STT Minyak dan Gas Cilacap

<sup>4</sup>Program Studi D4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja STT Minyak dan Gas Cilacap

\* [dininurfauzia88@gmail.com](mailto:dininurfauzia88@gmail.com)

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa terpenoid dari umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn). Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kualitatif dengan bahan akar umbi rumput teki yang berasal dari Gunung Anyar Tambak, kecamatan Gunung Anyar, Kota Surabaya. Proses isolasi senyawa terpenoid dari umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn) melalui beberapa tahap yaitu proses ekstraksi dengan maserasi. Pemisahannya dilakukan dengan menggunakan kromatografi vakum cair yang kemudian dilanjutkan dengan proses rekristalisasi dengan pelarut metanol. Pemantauan kromatogram dengan KLT. Identifikasi struktur menggunakan Spectrophotometer UV-Vis, Infra Red, and GCMS (*Gas Chromatography-Mass Spectroscopy*). Spektra UV-Vis isolat menunjukkan penyerapan pada panjang gelombang 201.40 nm dan 306.60 nm. Spektra FT-IR mewakili sejumlah gugus fungsi pada penyerapan  $\nu_{\max}$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3600-3400  $\text{cm}^{-1}$ , 1712,7  $\text{cm}^{-1}$ , 1215,3  $\text{cm}^{-1}$ , 2927, 2854,5, 3020, 1604  $\text{cm}^{-1}$ . Spektra GC-MS menunjukkan puncak ion  $m/z = 218$  dengan waktu retensi 31.25,  $[M]^+$  at  $mz = 220$  dengan waktu retensi 27.12,  $[M]^+$   $mz = 204$  dengan waktu retensi 24.58. Dapat disimpulkan senyawa yang terkandung dalam ekstrak heksan adalah  $\alpha$ -cyperon [1], (-) Caryophyllen oxide [2], dan  $\beta$ -selinene [3].

**Kata kunci:** *Cyperus rotundus* Linn, n-hexane, terpenoid, isolasi

#### ABSTRACT

A research has been done by aims to know terpenoid compound from n-hexane extract of rhizome *Cyperus rotundus* Linn. This research including descriptive qualitative with raw material rhizome of *Cyperus rotundus* Linn were take from Gunung Anyar Tambak, kecamatan Gunung Anyar, Kota Surabaya. The extraction of *Cyperus rotundus* Linn is doing by maseration in n-hexane. The n-hexane extract was chromatographed on a column of Si gel (Vacuum Liquid Chromatography using n-hexane : Chloroform : Methanol (6: 3: 1) as eluents. Further purification by recrystalization using methanol. Monitoring Chromatogram with Thin Layer Chromatography (TLC). Identification of the isolate was determined chemistry character test Spectrophotometer UV-Vis, Infra Red, and GCMS (*Gas Chromatography-Mass Spectroscopy*). Spectrum UV-Vis of the isolated compound showed ultraviolet absorption at 201.40 nm and 306.60 nm. Its FT-IR spectrum represented a number of absorption lied on  $\nu_{\max}$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3600-3400  $\text{cm}^{-1}$ , 1712,7  $\text{cm}^{-1}$ , 1215,3  $\text{cm}^{-1}$ , 2927, 2854,5, 3020, 1604  $\text{cm}^{-1}$ . GC-MS spectrum of the isolated compound exhibited an ion peak at  $m/z = 218$  with retention time 31.25,  $[M]^+$  ion peak at  $mz = 220$  with retention time 27.12,  $[M]^+$  ion peak at  $mz = 204$  with retention time 24.58. Based on the results of spectrum analysis can be concluded that the compound have name  $\alpha$ -cyperon [1], (-) Caryophyllen oxide [2], and  $\beta$ -selinene [3].

**Keywords:** *Cyperus rotundus* Linn, n-hexane, terpenoid, isolation

## PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati Indonesia sangat besar artinya jika dimanfaatkan secara maksimal, khususnya dalam usaha pengembangan potensi sumber daya alam. sumber daya alam hayati seperti tanaman yang berupa ekstrak umumnya digunakan dalam dunia kedokteran dan industri. Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya hayati yang beraneka ragam jenisnya (*biodiversity*). Harta kekayaan ini belum banyak dikaji dan dipahami, sehingga belum dapat dimanfaatkan secara optimal (Achmad, 1986). Salah satu sumber daya alam hayati tersebut adalah berbagai macam tumbuhan, mulai tumbuhan tingkat rendah (jamur, lumut, paku-pakuan dan lain-lain) hingga tumbuhan tingkat tinggi (berbagai jenis angiospermae) yang menghuni berbagai tipe habitat.

Dari berbagai macam tumbuhan salah satunya yang memiliki khasiat obat adalah rumput teki (*Cyperus rotundus L*). Rumput teki (*Cyperus rotundus L*) termasuk spesies dari family Cyperaceae yang hidup menahun dengan ketinggian 10 – 75 cm. *Cyperaceae* merupakan suatu suku dengan warga yang besar jumlahnya, semua melebihi 3000 jenis terbagi lebih dari 80 marga. Distribusinya meliputi seluruh dunia, melimpah-limpah di daerah sekitar kutub dan daerah-daerah iklim sedang, baik dibelahan bumi utara maupun selatan (Tjitrosoepomo.G, 1991).

Penelitian terhadap senyawa metabolit sekunder dari rumput teki masih belum banyak dilakukan. Dari beberapa penelitian terdahulu dilaporkan bahwa umbi rumput teki mengandung senyawa seskuiterpen yaitu 10, 12-peroxycalamene (Thebtaranonth, 1995). Patchoulone, caryophyllene-16- $\alpha$ -oxide dan  $\alpha$ -cyperol yang mempunyai aktivitas sebagai antimalaria. Disamping itu juga ditemukan tiga senyawa seskuiterpen alkaloid yaitu rotundines A(1), B(2), dan C(3) (Jeong, 2000). Kandungan alkaloid pada umbi rumput teki diketahui sebesar 0,5% dan minyak atsiri yang terkandung pada *Cyperus rotundus* antara lain cyprotene, cypera-2,4-diene,  $\alpha$ -copaene, cyperene, rotundene, dan sebagainya (Sonwa, 2001).

Kegunaan dari umbi rumput teki ini sangat banyak, dalam keadaan segar umbi yang dimemarkan dibubuhkan ke dalam minuman sebagai obat busung air, penyakit karang dan penderita batu. Jika dicampur dengan *Centella asiatica* dan akar taruk muda dari lalang (*Imperata*) mamiliki khasiat peluruh kemih yang kuat. Air rebusan rumput teki berguna sebagai pelancar haid dan dapat menyembuhkan keputihan. Dilumatkan dengan kenari dan dipanaskan dalam daun rumput teki mempunyai daya pengetai atau pemasakan pada rang kuku (Heyne, 1988). Khasiat lain dari rumput teki yaitu sebagai analgesik, antiinflamasi, stomakik, sedatif, diuretik, diaforetik, karminatif, antimikroba, antubakteri, antipiretik, stimulan (Riesya. Jose Lapenta, 2000).

Mengingat begitu banyak kegunaan dari umbi rumput teki serta untuk meningkatkan nilai guna dari tanaman rumput teki sebagai bahan obat, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan komponen dalam umbi rumput teki Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid Fraksi Heksana dari Umbi Rumput Teki (*Cyperus Rotundus, L*).

## METODE PENELITIAN

### 1. Tahap Pengumpulan dan Penyiapan Sampel

Sampel berupa rimpang temu kunci diperoleh dari daerah Tambak Oso, Sidoarjo Jawa Timur. Sebelum diteliti lebih lanjut, sampel diidentifikasi di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi Pasuruan. Selanjutnya sampel dibersihkan, dipotong-potong lalu dikeringkan di udara terbuka. Sampel yang telah kering digiling sampai menjadi serbuk halus yang siap diekstraksi.

### 2. Pembuatan Ekstrak

Rimpang temu kunci sebanyak 1500 gram dimaserasi dengan pelarut *n*-heksana 1 L sea 24 jam berulang-ulang sebanyak 3 kali pada suhu kamar. Bahan tanaman yang telah diekstraksi dengan *n*-heksana dikeringkan di udara terbuka. Ekstrak heksana yang diperoleh diuapkan pelarutnya menggunakan alat penguap tekanan rendah (*vacuum rotary evaporator*) menghasilkan ekstrak heksana pekat.

Ekstrak pekat yang diperoleh, dipisahkan komponen-komponennya melalui metode kromatografi cair vakum (KCV) menggunakan fasa diam kieselgel G 60 F-254 dengan eluen kloroform dan campuran kloroform-metanol. Hasil pemisahan dimonitor dengan kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan pelat KLT kieselgel F-254 dengan eluen kloroform-metanol = 9:1. Apabila pemisahannya belum sempurna (belum menunjukkan satu noda) maka dilakukan pemisahan lebih lanjut dengan kromatografi cair vakum atau kromatografi kolom gravitasi atau kromatografi kilat (*flash chromatography*).

Fraksi-fraksi yang bersesuaian nilai  $R_f$ -nya dan sudah menunjukkan satu noda pada KLT digabung dan selanjutnya dimurnikan dengan cara rekristalisasi berulang-ulang dalam pelarut yang sesuai hingga diperoleh isolat murni. Uji kemurnian isolat dilakukan dengan penentuan titik leleh dan kromatografi lapis tipis dengan 3 sistem eluen.

Senyawa murni tersebut diuji kemurniannya dengan uji titik leleh dan kromatografi lapis tipis, selanjutnya diidentifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FT-IR. Menurut Sticher (dalam Suwarso, 2004) penentuan struktur molekul diperoleh melalui beberapa tahap pengukuran spektrometer untuk mendapatkan data spektra.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak pekat yang diperoleh, dipisahkan komponen-komponennya melalui metode kromatografi cair vakum (KCV) menggunakan fasa diam kieselgel G 60 F-254 dengan eluen kloroform dan campuran kloroform-metanol. Analisis ini digunakan untuk pemisahan dan pemurnian senyawa alam. Kromatografi ini dapat dilakukan pada tekanan atmosfer atau dengan tekanan lebih besar dari atmosfer dengan menggunakan bantuan tekanan luar misalnya gas nitrogen. Adsorben yang berupa serbuk silika halus didiamkan

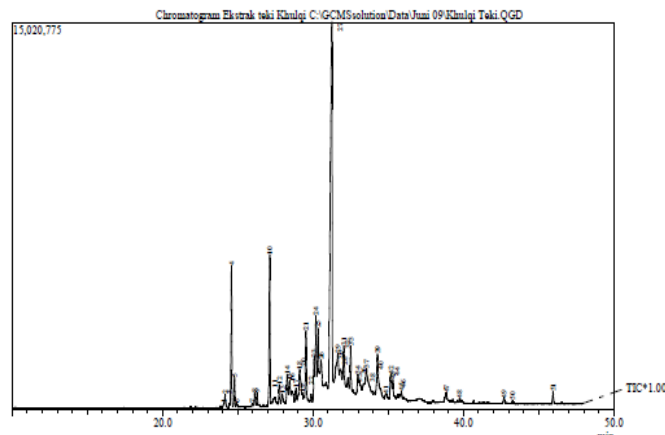
semalam dengan eluen yang akan digunakan, hal ini bertujuan agar sistem homogen dan memudahkan pemisahan senyawa. Cara kerja dari kromatografi ini yaitu cuplikan dilarutkan dalam pelarut yang sesuai kemudian dimasukkan langsung pada bagian atas kolom atau pada lapisan prapenjerap dan dihisap perlahan-lahan ke dalam kemasan dengan memvakumnya. Eluen yang digunakan berdasarkan hasil penjajakan pelarut pada KLT yaitu didapatkan eluen terbaik Heksan : Kloroform : Metanol (6: 3: 1). Hasil yang diperoleh dimasukkan dalam botol vial.

Hasil pemisahan dimonitor dengan kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan pelat KLT kieselgel F-254 dengan eluen Heksan : Kloroform : Metanol (6: 3: 1). Fraksi-fraksi yang bersesuaian nilai  $R_f$ -nya dan sudah menunjukkan satu noda pada KLT digabung dan selanjutnya dimurnikan dengan cara rekristalisasi berulang-ulang dalam pelarut yang sesuai hingga diperoleh isolat murni. Uji kemurnian isolat dilakukan dengan penentuan titik leleh dan kromatografi lapis tipis dengan 3 sistem eluen.

Selanjutnya diidentifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FT-IR . Menurut Sticher (dalam Suwarso, 2004) penentuan struktur molekul diperoleh melalui beberapa tahap pengukuran spektrometer untuk mendapatkan data spektra. Kemudian setelah diperoleh data spektra baru ditentukan struktur molekulnya.

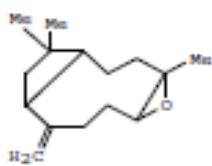
Spektrum inframerah hasil ekstrak etil asetat menunjukkan serapan OH pada daerah  $3600-3400\text{ cm}^{-1}$ , C=O pada daerah  $1712,7\text{ cm}^{-1}$ , C – O pada daerah  $1215,3\text{ cm}^{-1}$ . Serapan pada daerah  $2927$  dan  $2854,5$  menghasilkan regang C-H alkana dan alkil yang dikorelasikan dengan adanya lentur C-H pada daerah  $1461,9$ . Serapan di daerah  $3020,3$  merupakan pita C-H aromatik dan C-H alkena. Adanya regang C=C alkena ditunjukkan dengan serapan lemah di dekat  $1604\text{ cm}^{-1}$  sedangkan adanya cincin aromatik ditunjukkan oleh serapan medium tinggi pada daerah  $1509,3 -1461,9$  yang dikorelasikan dengan daerah sidik jari menunjukkan bahwa terdapat serapan aromatik yang tersubstitusi pada daerah  $750,0\text{ cm}^{-1}$  [13] dan hasil spektrum UV-VIS hasil ekstrak heksan memperlihatkan adanya serapan cahaya pada panjang gelombang  $201\text{ nm}$  yang disebabkan oleh transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$  dari gugus kromofor C=C. Sedangkan serapan cahaya pada panjang gelombang  $306\text{ nm}$  disebabkan oleh transisi  $n \rightarrow \pi^*$  dari gugus kromofor C=O. Dari gambar spektrum menunjukkan bahwa intensitas absorpsi transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$  selalu lebih kuat 10 – 100 kali intensitas absorpsi oleh transisi  $n \rightarrow \pi^*$  [14].

Hasil kromatogram GC menunjukkan banyak senyawa yang masih terkandung dalam ekstrak tersebut. Namun yang akan dianalisis hanya 3 senyawa dominan yang terdapat dalam ekstrak heksan umbi rumput teki.

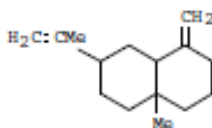


Gambar 1. Hasil Kromatogram GC ekstrak heksan rumput teki

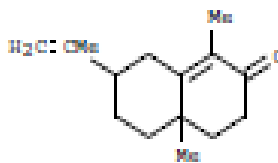
Senyawa dominan yang terdapat pada ekstrak heksana rumput teki masing-masing dengan waktu retensi 31.25, 27.12, dan 24,58. Berdasarkan hasil spektroskopi massa menunjukkan senyawa tersebut adalah  $\alpha$ -cyperon [1] yang memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{22}O$  dengan berat molekul 218 dan waktu retensi 31.25, (-) Caryophyllen oxide [2] yang memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{24}O$  dengan berat molekul 220 dan waktu retensi 27.12, serta  $\beta$ -selinene [3] yang memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{24}$  dengan berat molekul 204 dan waktu retensi 24.58. Ketiga senyawa tersebut termasuk dalam golongan senyawa terpenoid jenis seskuiterpen.



[1]



[2]



[3]

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisa data dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses isolasi senyawa terpenoid dari umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* Linn) melalui beberapa tahap yaitu proses ekstraksi dengan maserasi . Pemisahannya dilakukan dengan menggunakan kromatografi vakum cair yang kemudian dilanjutkan dengan proses rekristalisasi dengan pelarut metanol.
2. Senyawa hasil isolasi selanjutnya diidentifikasi menggunakan spektroskopi UV-Vis, FTIR, dan GC-MS. Berdasarkan hasil spektroskopi massa menunjukkan senyawa tersebut adalah  $\alpha$ -cyperon [1] yang memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{22}O$  dengan berat molekul 218 dan waktu retensi 31.25, (-) Caryophyllen oxide [2] yang memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{24}O$  dengan berat molekul 220 dan waktu retensi 27.12, serta  $\beta$ -selinene [3] yang memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{24}$  dengan berat molekul 204 dan

waktu retensi 24.58. Ketiga senyawa tersebut termasuk dalam golongan senyawa terpenoid jenis seskuiterpen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Mellal, A., Koolaji, N., Duke, R., Tran, V., & Duke, C. (2012). Prenylated cinnamate and stilbenes from Kangaroo Island propolis and their antioxidant activity. *Phytochemistry* **77**, 251–259.
- Ajaiyeoba, E.O., Ogbale, O.O., Abiodun, O.O., Ashidi, J.S., Houghton, P.J., Wright, C.W.(2005). In vitro antiplasmodial and Cytotoxicity Activities of 6 Plants from the Southwest Nigerian Ethnomedicine. *J Nat Rem* **5(1)**, 1-6.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M., & Berset, C. (1995). Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *Food Science and Technology* **28(1)**, 25-30.
- Fagliano, V. (1999). Method for Measuring Antioxidant Activity and Its Application to Monitoring the Antioxidant Capacity of Wine . *Journal Agriculture Food Chem* **4**, 1035-1040.
- Green, P. W., Philip C. Stevenson, Monique S. J. Simmonds and Hari C. Sharma, (2003). Phenolic Compounds on The Pod-Surface of Pigeonpea, *Cajanus cajan*, Mediate Feeding Behaviour of *Helicoverpa armigera* Larvae. *Journal of Chemical Ecology* **29**.
- Hakim, E. H., Syah, Y. M., Juliawati, L. D., & Mujahidin, D. (2008). Aktifitas Antioksidan dan Inhibitor Tirosinase Beberapa Stilbenoid dari Tumbuhan Moraceae dan Dipterocarpaceae yang Potensial untuk Bahan Kosmetik. *JURNAL MATEMATIKA DAN SAINS*, **13 (2)**, 33-42.
- Harborne, J. B. (1996). *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerjemah: Kosasih Padmawinata dan Iwang Sudiro*. Bandung: ITB.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan 1387–1388.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi (terjemahan Kosasih, P) edisi 6*. Penerbit ITB, Bandung.
- Silverstein, Bassler, and Morrill. 1981. *Spectrometric Identification of Organic Compound*. Newyork: John Wiley and Sons.
- Sonwa, M.M.and Konig, W. A. 2001. *Chemical Study Of The Essential Oil Of Cyperus rotundus*. *Phytochemistry* **58**, 799-810.
- Sudjadi. 1985. *Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandung: Ghalia Indonesia
- Underwood. 1986. *Analisis Kimia Kualitatif (terjemahan A. H Pujaatmaka, Ph. D)*. Erlangga : Jakarta.

# Modifikasi Kopi Arabika Menjadi Becoffee Scrub Untuk Perawatan Tubuh

## Modification Of Arabic Coffee To Becoffee Scrub For Body Care

Pemta Tiadeka<sup>1\*</sup>, Anindi Lupita Nasyanka<sup>1</sup>, Arry Wulan Zahiriyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi DIII Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gresik

\* [tia.deka1307@umg.ac.id](mailto:tia.deka1307@umg.ac.id)

### ABSTRAK

Body scrub merupakan salah satu bentuk perawatan tubuh dalam keadaan tubuh basah dengan menggunakan berbagai ramuan yang bertujuan mengangkat sel kulit mati, kotoran, dan membuka pori-pori sehingga pertukaran udara bebas dan kulit menjadi lebih cerah dan putih. Dengan memakai body scrub, tubuh akan memiliki kulit yang bersih, sehat dan terawat. Berbagai macam bahan termasuk herbal telah dikembangkan sebagai bahan utama dari body scrub. Salah satu contohnya adalah kopi. Kopi arabika banyak digunakan dalam kosmetik karena sifat aktivitas biologisnya tinggi dan kemampuan menembus barrier kulit. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan modifikasi formula body scrub berbahan baku kopi arabika sehingga terbentuk produk yang stabil, nyaman dan sehat untuk diaplikasikan pada tubuh. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu ekstraksi dan maserasi dari berbagai variasi formula konsentrasi ampas kopi 5%, 10% dan 20%. Berdasarkan hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa F1 memiliki bentuk cream, warna coklat, berbau khas kopi dan sifatnya stabil, sedangkan F2 dan F3 memiliki kriteria sama namun warnanya adalah coklat tua. Semua produk becoffee scrub memiliki pH 7 sehingga aman diaplikasikan di kulit. Uji hedonisme terhadap warna, aroma, tekstur dan kesan pemakaian semua produk juga memperlihatkan sebagian besar responden menyukai produk dengan F3 yaitu formula 20%. Disamping itu, uji homogenitas mengindikasikan sediaan memiliki susunan homogen dan tidak ada butiran kasar sedangkan evaluasi tipe emulsi menunjukkan bahwa semua sediaan body scrub mempunyai tipe emulsi m/a. Uji daya sebar dari semua sediaan menunjukkan produk yang memiliki daya sebar yang paling besar adalah formula F1 ampas kopi 10%.

**Kata kunci:** Body Scrub, Kopi arabika, extraction, maseration

### ABSTRACT

*Body scrub is a form of body care when the body is wet by using various ingredients that aim to remove dead skin cells, dirt, and open pores so that the exchange of air is free and the skin becomes brighter and whiter. By using a body scrub, the body will have clean, healthy and well-maintained skin. A wide variety of ingredients including herbs have been developed as the main ingredient of body scrubs. One example is coffee. Arabica coffee is widely used in cosmetics because of its high biological activity and ability to penetrate the skin barrier. This study aims to modify the body scrub formula made from arabica coffee to form a stable, comfortable and healthy product to be applied to the body. The method used in this study was the extraction and maceration of various formulas for the concentration of 5%, 10% and 20% coffee grounds. The organoleptic test results show that F1 has a creamy shape, has a brown color, has a distinctive smell of CPI and is stable in nature, while F2 and F3 have the same criteria but the cream color is dark brown. All coffee scrub products have a pH of 7 so they are safe to apply on the skin. The hedonism test on color, aroma, texture and impression of the use of all products also showed that most respondents liked the product with F3, namely the formula of 20%. In addition, the homogeneity test indicated that the preparation had a homogeneous composition and no coarse grains, while the emulsion type evaluation showed that all body scrub preparations had an m/a emulsion type. The spreadability test of all the preparations showed that the product that had the greatest dispersive power was the F1 10% coffee grounds formula.*

**Keywords:** Body Scrub, Kopi arabika, extraction, maseration

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil kopi ketiga di dunia setelah Brazil dan Vietnam. Pada tahun 2012 Indonesia mampu memproduksi paling sedikit 748 ribu ton atau 6,6 % dari produk kopi dunia. Kopi ini dihasilkan dari perkebunan kopi yang luasnya mencapai 1,3 juta hektar (Hartono, 2013). Kopi arabika menghasilkan rasa yang lebih unggul dan aroma lebih baik dibandingkan dengan yang lainnya tetapi kopi tersebut menghasilkan rasa yang lebih pahit. Banyaknya komponen kimia didalam kopi seperti kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik, aroma volatile dan mineral dapat menghasilkan efek yang menguntungkan dan membahayakan bagi kesehatan penikmat kopi. Asam klorogenat dapat melindungi kulit dari mikroorganisme, serangga dan radiasi UV sedangkan manfaat asam klorogenat bagi kesehatan manusia yaitu sebagai antioksidan, antivirus, hepatoprotektif, dan berperan dalam kegiatan antispasmodik (Farah, dkk.2006).

Di sisi lain, ampas kopi yang memiliki tekstur dan butiran yang kasar dapat digunakan untuk membantu mengangkat sel kulit mati sekaligus melembabkan kulit. Disamping itu, aroma yang tajam, khas serta manfaatnya yang beragam membuat kopi telah banyak digunakan sebagai bahan baku lulur oleh orang-orang terdahulu (Ningsi dkk., 2015). Ampas kopi banyak menjadi limbah di Indonesia karena semakin banyak industri yang mengembangkan minuman kopi. Dengan berbagai kelebihan yang dimiliki, ampas kopi juga dapat menggantikan ekstrak kopi sebagai bahan utama dalam *body scrub*.

Produk kecantikan *body scrub* semakin banyak dikembangkan dan menjadi hal baru untuk diteliti serta ditemukan formulasi yang tepat supaya penggunaannya dapat diterima dengan baik (Kanza, 2016). *Body scrub* merupakan suatu jenis kosmetik yang mengandung bahan kasar atau kosmetik *abrasiver*. Bahan dasar dari *body scrub* biasanya terdiri dari lemak penyegar, emulgator dan butiran-butiran kasar yang sifatnya sebagai pengampelas supaya bisa mengangkat sel kulit mati. Pemilihan emulgator yang tepat akan menghasilkan suatu krim yang sifatnya stabil. Pemilihan ini didasarkan pada tujuan penggunaannya dan jenis bahan yang akan digunakan (Ulfa, 2016). Disamping itu, butiran kasar pada kopi dapat menggantikan fungsi garam atau silika pada sediaan tersebut, zat antioksidan pada ampas kopi juga dapat bersaing dengan ekstrak kopi (Tokimoto dkk.,2005).

Pada penelitian ini akan dibuat krim *body scrub* yang memiliki tipe emulsi m/a untuk mencapai sediaan yang terdispersi secara homogen dalam air. Di sisi lain, Ningsi., dkk(2015) juga telah melakukan formulasi sediaan lulur krim dari ampas kopi arabika. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa sediaan lulur tersebut memiliki stabilitas fisik yang baik pada emulgator non-ionik dan anionik. Pengembangan formulasi *body scrub* berbahan dasar ampas atau ekstrak kopi ini diharapkan dapat menghasilkan produk yang mampu bersaing dengan *body scrub* lainnya. Oleh karena itu, penelitian tentang formulasi *body scrub* perlu dilakukan untuk mengatasi limbah ampas kopi, menambah nilai guna dari kopi dan meningkatkan mutu variasi sediaan *body scrub* di pasaran.

## **METODE PENELITIAN**

### **1. Pembuatan ampas kopi**

Panci infusa diisi dengan air kemudian didihkan 60°C, masukkan serbuk kopi (*Coffea arabica*) selama 15 menit, dinginkan sampai panas berkurang kemudian saring dengan kain, ambil ampas kopinya.

### **2. Pembuatan Body Scrub**

Pisahkan bahan menjadi dua kelompok yaitu fase minyak dan fase air. Fase minyak terdiri dari asam stearat dan setil alkohol, dilebur di atas penangas air dengan suhu 70°C, (massa I). Fase air yang terdiri dari propilen glikol, trietanolamin dan metil paraben dilarutkan di dalam air panas dengan suhu 70°C (massa II). Masukkan massa I ke dalam mortir panas, lalu masukkan massa II sedikit demi sedikit digerus konstan sampai terbentuk massa krim. Setelah terbentuk massa krim, dicampurkan dengan ampas kopi dan beras putih sesuai konsentrasi masing-masing formula, diaduk sampai terbentuk krim yang homogen. Ditambahkan 6 tetes parfum lalu dihomogenkan sampai terbentuk basis krim.

### **3. Uji organoleptis dan pH**

Ketiga formula diamati warna, aroma, dan tekstur serta diuji pH menggunakan kertas pH indikator pada hari pertama, ke-7, dan ke-30 kemudian bandingkan dengan spesifikasi yang dibuat.

### **4. Uji Homogenitas**

Masing-masing formula oleskan pada obyek glass kemudian dilihat pada mikroskop apakah ampas kopi merata dan sediaan homogen

### **5. Uji daya sebar**

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang 1 gram masing-masing formula. Kemudian letakkan pada cawan petri dan tutup dengan cawan petri lainnya, tunggu satu menit lalu catat diameter yang dihasilkan, kemudian tambahkan beban di atasnya mulai 25 hingga 300 gram dengan prosedur yang sama. Hasil daya sebar masing-masing formula berdasarkan kapasitas penyebaran maksimalnya dan dibandingkan dengan syarat krim yang baik.

### **6. Uji Hedonisme**

Uji hedonisme menggunakan 20 responden yang akan menilai tingkat kesukaan ketiga formula. Parameter yang diuji antara lain arna, aroma, tekstur, dan daya scrub. Kriteria yang digunakan mulai dari 1-5, 1= sangat suka; 2= suka; 3= agak tidak suka; 4= tidak suka; 5= sangat tidak suka. Hasil uji hedonisme dirata-rata dan dibandingkan masing-masing parameter dengan keempat formula.

### **7. Uji Tipe Emulsi**

Penentuan tipe emulsi dapat ditentukan dengan pengenceran fase dan pewarnaan dengan metilen biru. Pengenceran fase dilakukan dengan mengencerkan 0,5 gram sediaan dengan 25 ml air dalam beaker gelas. Jika sediaan terdispersi secara

homogen dalam air, maka sediaan termasuk emulsi tipe m/a sedangkan jika sediaan tidak terdispersi secara homogen dalam air, maka sediaan termasuk emulsi tipe a/m. Pewarnaan dilakukan dengan menambahkan larutan metilen biru sebanyak 1 tetes dengan 1 tetes sediaan, lalu diaduk merata. Bila metilen biru tersebar merata berarti sediaan tersebut emulsi tipe m/a, tetapi bila metilen biru tersebar tidak merata berarti sediaan tersebut emulsi tipe a/m.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, Sediaan *body scrub* Becoffee dari ampas kopi arabika ini dibuat dalam bentuk *cream*. Bentuk ini pada dasarnya merupakan emulsi minyak dalam air. Fraksi minyaknya adalah asam stearat dan setil alkohol sedangkan fase air nya yaitu air, propilen glikol dan TEA. Masing-masing memiliki fungsi sebagai emulgator dan penstabil pH sehingga terbentuk produk *body scrub* yang berkualitas. Evaluasi mutu produk dilakukan setelah satu minggu hingga satu bulan masa penyimpanan. Berikut ini adalah hasil karakterisasi dari Becoffee.

### 1. Evaluasi mutu sediaan Becoffee berdasarkan Uji organoleptis

Sediaan F1 memiliki warna coklat muda, stabil, berbentuk cream tetapi kurang berbau kopi, sedangkan sediaan F2 dan F3 bewarna coklat tua, bentuk cream, stabil serta menghasilkan bau khas kopi. Hasil pengamatan organoleptis pada semua sediaan Becoffee F1-F3 tidak mengalami perubahan ketika diamati dari hari ke-7 hingga hari ke-30. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi reaksi kimia antara ampas kopi dengan formula *body scrub*. Uji ketidaksabihan juga menunjukkan bahwa formula F1-F3 memiliki kestabilan yang baik. Hasil uji organoleptis dari ketiga sediaan becoffee disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil uji organoleptis *body scrub* Becoffee

Uji	Sediaan	Pengamatan hari ke-		
		0	7	30
<b>Warna</b>	F1	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda
	F2	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua
	F3	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua
<b>Bentuk</b>	F1	Cream	Cream	Cream
	F2	Cream	Cream	Cream
	F3	Cream	Cream	Cream
<b>Bau</b>	F1	kurang berbau kopi	Kurang berbau kopi	kurang berbau kopi
	F2	bau khas kopi	Berbau khas kopi	Berbau khas kopi
	F3	bau khas kopi	Berbau khas kopi	Berbau khas kopi
<b>Ketidakstabilan</b>	F1	Stabil	Stabil	Stabil
	F2	Stabil	Stabil	Stabil
	F3	Stabil	Stabil	Stabil

## 2. Evaluasi mutu sediaan Becoffee berdasarkan uji pH

Karakterisasi pH pada ketiga sediaan becoffee ini menunjukkan derajat keasaman dari produk tersebut. Kulit manusia memiliki mantel asam yang melindungi kulit dari jamur dan bakteri. Pemakaian produk kecantikan seharusnya tidak melebihi pH fisiologis kulit (pH 4,5-6,5) untuk mencegah iritasi (Tranggono, 2010). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua sediaan Becoffee memiliki pH 7. Kopi arabika sebagai salah satu bahan pembuatan *scrub* berada pada pH asam sekitar 5-5,5. Namun demikian, pada penelitian ini diperoleh semua produk mencapai pH 7. Hal ini dikarenakan kombinasi perlakuan ampas kopi dengan tepung beras berpengaruh pada pH sediaan *scrub*. Tepung beras tersebut memiliki pH tidak terlalu asam sekitar 6 sehingga mampu meningkatkan pH *scrub*. Selain itu, kombinasi asam stearat dengan TEA pada penelitian ini juga membawa peran dalam peningkatan pH sediaan becoffee. TEA merupakan basa kuat, sehingga penambahan zat tersebut akan menghasilkan sediaan dengan pH mendekati basa (Kanza, 2016). Hal ini dibuktikan dengan hasil uji pH pada semua sediaan becoffee yang mencapai pH 7. Hasil pengukuran pH dari becoffee ditunjukkan oleh Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil uji pH *body scrub* Becoffee

Sediaan	Replikasi	pH hari ke-		
		0	7	30
F1	A	7	7	7
	B	7	7	7
	C	7	7	7
F2	A	7	7	7
	B	7	7	7
	C	7	7	7
F3	A	7	7	7
	B	7	7	7
	C	7	7	7

## 3. Evaluasi mutu sediaan Becoffee berdasarkan uji tipe emulsi

Berdasarkan hasil evaluasi tipe emulsi terhadap F1,F2 dan F3 mempunyai tipe emulsi minyak dalam air (m/a) melalui uji pewarnaan dengan metilen blue, kemudahan untuk dibersihkan dan pengenceran dengan aquades. Hal ini mengindikasikan fase minyak dari formula becoffee terdispersi dalam air dan merupakan kriteria untuk vanishing cream salah satunya adalah *scrub*. Asam stearat dan setil alkohol serta dinetralkan oleh TEA pada formula berfungsi sebagai agen pengemulsi yang stabil dengan konsistensi cenderung kental (Riyandika, 2013). Kestabilan F1-F3 diamati sampai hari ke-30. Disamping itu, uji kemudahan untuk dicuci juga menjadi parameter penting untuk meentukan kesan kesat dan bersih setelah dibilas. Hasil uji tipe emulsi dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3** Hasil Uji Tipe Emulsi *body scrub* Becoffee

Uji	Sediaan	Pengamatan hari ke-	
		0	30
Pewarnaan	F1	Biru dan larut	Biru dan larut
	F2	Biru dan larut	Biru dan larut

Uji	Sediaan	Pengamatan hari ke-	
		0	30
Kemudahan sediaan untuk dibersihkan	F3	Biru dan larut	Biru dan larut
	F1	Mudah tercuci	Mudah tercuci
	F2	Mudah tercuci	Mudah tercuci
	F3	Mudah tercuci	Mudah tercuci
Pengenceran dengan air	F1	Larut dalam air	Larut dalam air
	F2	Larut dalam air	Larut dalam air
	F3	Larut dalam air	Larut dalam air

#### 4. Evaluasi mutu sediaan Becoffee berdasarkan uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengevaluasi tingkat homogeny dari suatu produk. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa sediaan becoffee mulai dari F1-F3 tidak memperlihatkan adanya butiran kasar pada saat dioleskan pada kaca transparan. Hal ini mengindikasikan sediaan memiliki susunan partikel yang homogen serta terdispersi dengan baik. Apabila sediaan homogen maka kadar zat aktif akan diasumsikan sama saat diaplikasikan (Harefa dan dan Reni, 2018). Hasil evaluasi homogenitas sediaan becoffee F1-F3 disajikan pada Tabel 4

**Tabel 4** Hasil uji homogenitas *body scrub* Becoffee

Sediaan	Replikasi	Homogenitas hari ke-	
		0	30
F1	A	Homogen	Homogen
	B	Homogen	Homogen
	C	Homogen	Homogen
F2	A	Homogen	Homogen
	B	Homogen	Homogen
	C	Homogen	Homogen
F3	A	Homogen	Homogen
	B	Homogen	Homogen
	C	Homogen	Homogen

#### 5. Evaluasi mutu sediaan Becoffee berdasarkan uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan *body scrub* untuk menyebar dan kelunakan ketika diaplikasikan ke kulit. Sediaan Becoffee diharapkan mampu menyebar dengan mudah tanpa tekanan di tempat yang diharapkan. Makin besar nilai diameter daya sebar tersebut maka semakin luas pula permukaan yang dapat dijangkau oleh scrub. Berdasarkan uji daya sebar dapat diketahui bahwa F1 memiliki rata-rata nilai daya sebar yang paling tinggi yaitu 14,8 cm<sup>2</sup> sedangkan daya sebar paling kecil terletak pada F2 yaitu 9,4 cm<sup>2</sup>. Sediaan becoffee dengan formula F4 merupakan scrub yang baik karena daya sebar yang luas sehingga kontak antara zat aktif dengan kulit semakin optimal. Selain itu, peningkatan luas daya sebar pada suatu sediaan krim menunjukkan konsistensi dari produk tersebut lebih lunak. Luas permukaan yang dihasilkan dari daya sebar juga berkaitan dengan daya lekat. Makin tinggi daya lekat maka daya sebar akan semakin menurun (Cahyani, 2017). Uji daya sebar berhubungan dengan kenyamanan konsumen saat memakai sediaan tersebut. Semua sediaan *Becoffee* memiliki viskositas

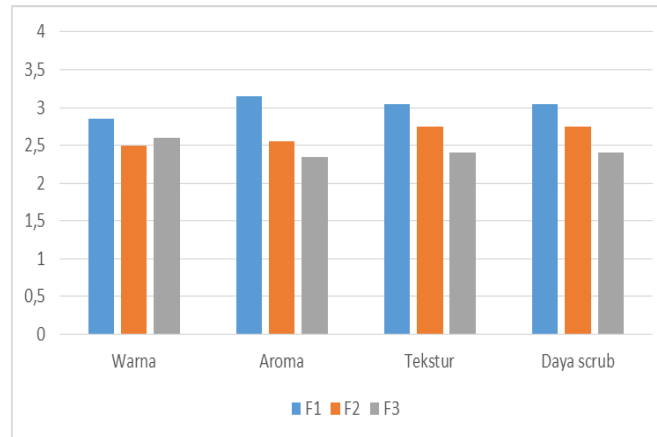
yang sangat rendah sehingga sebagian besar memiliki daya sebar yang tinggi. Hasil uji daya sebar ditunjukkan oleh Tabel 5

**Tabel 5.** Hasil uji daya sebar *body scrub* Becoffee

Replikasi	Beban (gram)	Luas (cm <sup>2</sup> )		
		F1	F2	F3
<b>A</b>	0	13.5	7.5	10.75
	25	14.25	9.5	11.25
	50	15.25	9.75	11.25
	100	15.5	9.75	11.25
	150	15.75	9.75	11.5
<b>B</b>	0	13.5	9.75	10.75
	25	14.25	9.5	11.25
	50	15.25	9.75	11.25
	100	15.5	9.75	11.25
	150	15.75	9.75	11.5
<b>C</b>	0	13.5	7.5	10.75
	25	14.25	9.5	11.25
	50	15.25	9.75	11.25
	100	15.5	9.75	11.25
	150	15.75	9.75	11.5

#### 6. Evaluasi mutu sediaan Becoffee berdasarkan uji hedonism

Uji hedonism merupakan uji yang penting untuk melihat tingkat kesukaan dan penerimaan konsumen terhadap sediaan becoffee. Berdasarkan hasil pengamatan hedonism terhadap responden, dapat diketahui bahwa urutan kesukaan pada responden terhadap warna berturut-turut  $F2 > F3 > F1$ . Sedangkan terhadap parameter aroma secara berurutan  $F3 > F2 > F1$ , menurut parameter tekstur  $F3 > F2 > F1$ , serta menurut daya scrub berturut-turut  $F3 > F2 > F1$ . Berdasarkan uji hedonisme formula terbaik adalah formula 3 (F3) meskipun dari segi warna lebih rendah dibanding formula 2 namun karena krim akan digunakan sebagai scrub urutan dalam pemilihan berdasarkan daya scrubnya terhadap kulit ari yang mati. Pada dasarnya, konsumen lebih memilih produk dari segi warna, tekstur dan aromanya. Hasil penelitian menunjukkan konsumen lebih banyak menyukai produk *scrub* becoffee dengan warna gelap F2 namun dari segi aroma dan tekstur, konsumen lebih menyukai yang F3 karena bau kopi yang dihasilkan lebih terasa dan teksturnya lebih lembut. Peran tekstur lembut ini juga disebabkan oleh adanya propilen glikol dalam formula *scrub* (Hendradi.,dkk, 2013). Pemilihan parfum yang alami dan cocok akan membentuk aroma yang konsisten pada produk. Uji daya scrub juga menunjukkan konsumen lebih banyak memilih F3 karena mampu membantu mengangkat kotoran dan sel kulit mati. Hasil uji hedonism ditunjukkan oleh Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik hasil uji hedonisme dengan parameter warna, aroma, tekstur, dan kesan tidak lengket (daya scrub) pada F1,F2 dan F3 terhadap kriteria penilaian responden.

## KESIMPULAN

Modifikasi sediaan *body scrub* dalam berbagai formula dapat dilakukan menggunakan ampas kopi arabika yang memiliki banyak manfaat kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk scrub Becoffee yang paling disukai oleh konsumen adalah formula F3 dengan organoleptis warna coklat tua, tektur dan daya scrub yang baik serta berbau khas kopi. Selanjutnya, semua sediaan Becoffee memiliki pH 7 dan homogenitas yang baik serta tipe emulsi m/a serta daya sebar terbaik terletak pada formula F1.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di laboratorium Farmasi serta LPPM UMG sebagai penyandang dana penelitian dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, Ayu S., 2017, Formulasi dan Uji Mutu Fisik Krim Natrium Diklofenak Dengan Variasi Basis Asam Stearat dan Triethanolamine, *Karya Tulis Ilmiah*, Universitas Setia Budi Surakarta
- Elcistia R., dan Abdul K.Z., 2018, Optimasi Formula Sediaan Krim o/w Kombinasi Oksibenzon dan Titanium Dioksida Serta Uji Aktivitas Tabir Suryanya Secara *In Vivo*, *majalah Farmaseutik* Vol 14 No 2, 63-78
- Farah, Adriana., Tomas De P., Daniel P. M., Luiz C.T., Peter R.M. 2006. Chlorogenic Acids and Lactones in Regular and Water-Decaffeinated Arabica Coffees. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 54(2) : 374-381

- Harefa dan Reni E.P., 2018, Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Krim Body Scrub yang Mengandung Ampas Kopi (*Coffea arabica L.*), *Skripsi*, Universitas Sumatera Utara
- Hartono. 2013. Siaran Pers”Produksi Kopi Nuantara Ketiga Terbesar di Dunia”. Diterbitkan oleh: Kementerian Perindustrian (Kemenperin) tanggal 25 Juli 2013.
- Hendrardi E, Chasanah U, Indriani T, Fionnayuristy F. 2013. Pengaruh gliserin dan propilenglikol terhadap karakteristik fisik, kimia, dan SPF sediaan krim tipe o/w ekstrak biji kakao (*Theobroma cacao L.*). *PharmaScientia*. 2(2) : 1-12
- Kanza, A.M., 2016, Formulasi Body Scrub Dari Ampas Kopi, *Skripsi*, Institut Pertanian Bogor
- Musdalipah, dkk., 2016, Formulasi Body Scrub Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Varietas Ayumurasaki, *Warta Farmasi* Vol.5 No.1 hal 88-98
- Ningsi, Surya.,dkk., 2015, Formulasi Sediaan Lulur Krim Ampas Kedelai Putih dan Ampas Kopi Arabika, *JF FIK UINAM*, Vol.3 No.1
- Tranggono, R.S..dkk, 2007, *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, Gramedia Pustaka Utama Jakarta , P 6-10.
- Tokimoto T,. dkk.,. 2005. Removal of leads ions in drinking water by coffee ground as vegetable biomass. *Journal of Colloid and Interface Science*, Vol 1(2) : 56-61
- Ulfa, Maria.,dkk, 2016, Formulasi dan Evaluasi Fisk Cream Body Scrub Dari Ekstrak The Hitam (*Camellia Sinensis*), Variasi Konsentrasi Emulgelator Span-Tween 60, *JF FIK UINAM*, Vol.4 No.4

# Perbandingan Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut dan Kuku Petugas Spbu Dengan Metode Spektrofotometri AAS

## Comparison Of Lead (Pb) Level On Hair and Nail the Officer of Gas Station with AAS Spectrophotometry Method

Mardiana Prasetyani Putri<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

\* [neyna\\_ub@yahoo.co.id](mailto:neyna_ub@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Timbal (Pb) adalah salah satu logam berat bersifat toksik yang berasal dari bensin. Timbal masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasaan, saluran pencernaan dan absorpsi melalui kulit serta terakumulasi pada jaringan lunak (sistem tulang, sistem saraf, ginjal dan hati) dan jaringan keras (tulang, gigi, kuku dan rambut). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku dengan melihat lama bekerja petugas SPBU. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian survei analitik (observasional) dengan rancangan penelitian jenis *Comparative Study*. Pengambilan data dilakukan dengan metode *Purposive Sampling* dari tiga SPBU di Kota Mojokerto. Hasil analisis diperoleh kadar timbal (Pb) pada rambut dengan masa kerja (< 3, 3-5 dan > 5) tahun sebesar (0,84; 1,87; 1,87) ppm sedangkan pada kuku sebesar (0,84; 0,84; 1,87) ppm. Analisis statistik pada penelitian ini dilakukan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbandingan kadar timbal antara rambut dan kuku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku memiliki nilai  $p=(0.456) > \alpha = (0.05)$ , dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka tidak ada perbandingan antara kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku. Selanjutnya dilanjutkan analisis menggunakan uji *Kruskall-Wallis* untuk mengetahui kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku berdasarkan lamanya masa kerja yang dibagi dalam 3 kelompok, yakni (< 3, 3-5 dan > 5 tahun). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa antara kadar timbal pada rambut maupun kuku memiliki nilai  $p=(0.368 > \alpha = (0.05))$ , dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak maka tidak ada perbandingan antara kadar timbal (Pb) pada rambut maupun kuku berdasarkan lamanya masa kerja.

**Kata kunci:** Timbal (Pb), Rambut, Kuku, Petugas SPBU

### ABSTRACT

*Lead (Pb) is one of heavy metal is toxic which come from a fuel. Lead enters the human body through the respiratory tract, digestive tract and absorption through skin and accumulated in soft tissue (bone system, nerve system, kidney, heart) and hard tissue (bone, teeth, nail and hair). The purpose of this research to identify a compromise lead (Pb) level in hair and nail with the see of service period a SPBU officer. Type of the research in analytical survey (observational) with Comparative Study draft. Data retrieval with Purposive Sampling method from three gas office in Mojokerto city. On the result of analysis gave the lead (Pb) level of hair with years of service (< 3, 3-5 and > 5) year, amounting to (0,84; 1,87; 1,87) ppm while on nail amounting to (0,84; 0,84; 1,87) ppm. This analytical research with Mann-Whitney to identify compare of lead level among hair and nail. This result is among lead level in hair and nail have  $p=(0.456) > \alpha = (0.05)$  value, therefore  $H_0$  be accepted and  $H_1$  is rejected then there is no comparison among lead level in hair and nail. Then continued with the analysis use Kruskall-Wallis test to identify lead level (Pb) on hair and nail based on the length of service period, which were divided into three groups (< 3, 3-5 and > 5) year. Result show is among lead level of hair and nail have a  $p=(0.368 > \alpha = (0.05))$  value, therefore  $H_0$  be accepted and  $H_1$  rejected then there is no comparison among lead (Pb) level on hair and nail based on the length of the job.*

**Keywords:** Lead (Pb), Hair, Nail, Gas Officer

## PENDAHULUAN

Kota Mojokerto menjadi kota penghubung melalui jalur selatan antara kota Surabaya dengan kota lain sehingga banyak kendaraan yang keluar-masuk wilayah kota Mojokerto. Berdasarkan laporan status lingkungan hidup kota Mojokerto pada tahun 2008, kualitas udara di beberapa daerah mengandung logam timbal (Pb) sebesar  $< 0.2 \text{ ug/m}^3$ , meskipun hasil yang didapat tergolong cukup rendah jika dibandingkan dengan baku mutu peraturan Gub. Jatim No 39/2008 yakni sebesar  $60 \text{ ug/m}^3$  (*Laporan Status Lingkungan Hidup Kota Mojokerto, 2008*), tetapi seiring dengan banyaknya kendaraan bermotor, maka konsumsi bahan bakar juga akan mengalami peningkatan dan berujung pada bertambahnya jumlah pencemar yang dilepaskan ke udara yang berasal dari bahan bakar bensin (Widowati, 2008).

Timbal (Pb) dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasaan, saluran pencernaan dan absorpsi melalui kulit hanya dalam jumlah yang sedikit. Timbal yang diabsorpsi akan diangkut oleh darah ke organ-organ tubuh dan 95% Pb dalam darah akan diikat oleh eritrosit (Putra, W. H., Amin, B., & Anita, 2015). Menurut (Ka He, 2011), Unsur-unsur Pb di dalam tubuh dapat terakumulasi pada jaringan lunak (sistem tulang, sistem saraf, ginjal dan hati) dan jaringan keras (tulang, gigi, kuku dan rambut). Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah rambut dan kuku dikarenakan dapat menjadi indikator pencemaran logam timbal, baik secara internal yang menjadi tempat akumulasi logam timbal dalam tubuh maupun eksternal yang terpapar secara langsung.

Beberapa penelitian terkait telah membuktikan adanya perbedaan antara kadar Pb yang terdapat pada rambut dan kuku. Penelitian yang dilakukan pada polisi lalu lintas di kota Riau didapatkan hasil penelitian bahwa rata-rata kadar timbal dalam tubuh lebih banyak terkandung pada rambut sebesar 17,56 ppm, sementara kadar timbal dalam kuku sebesar 2,33 ppm (Putra, W. H., Amin, B., & Anita, 2015). Penelitian lainnya yang dilakukan pada pegawai pelayanan fotokopi di wilayah Bogor didapatkan hasil bahwa kadar Pb dalam rambut lebih rendah yakni 24,25 ppm dari kadar Pb dalam kuku yaitu 142,92 ppm (Hidayati, 2013).

SPBU dipilih karena merupakan salah satu tempat yang diperkirakan mempunyai tingkat pencemaran limbah yang cukup tinggi sebab selain sering dilintasi kendaraan bermotor, bensin juga mengandung Pb sehingga dapat menimbulkan kontaminasi terhadap pekerja SPBU.

## METODE PENELITIAN

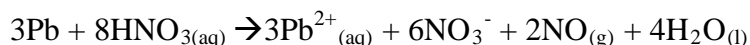
Rancangan penelitian ini menggunakan metode perbandingan yaitu, *Comparative Study*. Tempat pengambilan sampel dilakukan di tiga SPBU Kota Mojokerto sedangkan preparasi dan penetapan kadar sampel penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *Purposive sampling* dengan didasarkan pada lamanya masa kerja, yakni  $<3$  tahun, 3-5 tahun dan  $>5$  tahun. Analisa data yang digunakan yaitu uji *Mann-*

Whitney untuk mengetahui perbandingan antara kadar timbal (Pb) rambut dengan kuku dan uji *Kruskall-Wallis* untuk mengetahui perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku dengan lamanya masa kerja pada petugas operator SPBU di Kota Mojokerto.

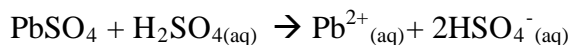
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

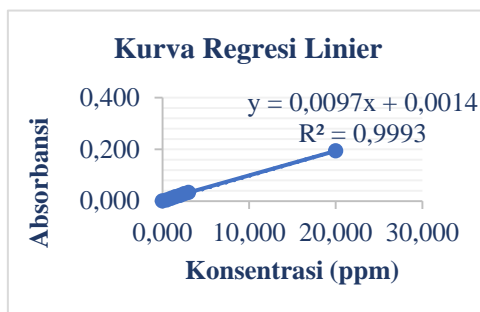
Pada penelitian ini, jumlah responden yang dijadikan sampel berusia 20-30 tahun sebanyak 75% dan usia 31-40 tahun sebanyak 25%. Pengukuran kadar Pb pada sampel rambut dan kuku dilakukan dengan cara destruksi kedua sampel terlebih dahulu yang berfungsi untuk memutus ikatan antara senyawa organik dengan logam yang akan dianalisis (Hidayati, 2013). Pada penelitian ini menggunakan destruksi basah karena dapat menentukan unsur-unsur dengan konsentrasi rendah. Pada metode pertama, pemberian asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) bertujuan sebagai agen pengoksidasi utama. Hal ini karena asam nitrat merupakan pelarut logam yang baik. Timbal teroksidasi oleh asam nitrat sehingga menjadi larut sedangkan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) berfungsi sebagai katalis yaitu untuk mempercepat reaksi terputusnya ikatan timbal dari senyawa organik yang ada dalam sampel.



Penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> akan menghasilkan endapan putih PbSO<sub>4</sub>. Namun setelah dipanaskan PbSO<sub>4</sub> akan membentuk ion Pb<sup>2+</sup>.



Pada metode kedua, asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) dikombinasikan dengan asam perklorat (HClO<sub>4</sub>) sebagai campuran asam untuk mendestruksi, dimana asam perklorat bertindak sebagai oksidator yang kuat untuk membantu asam nitrat mendekomposisi matriks organik dalam sampel sehingga sampel rambut dan kuku dapat larut secara sempurna (Hidayati, 2013). Setelah sampel didestruksi kemudian dilakukan analisis kadar timbal menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 283,1 nm. Sebelum analisis sampel, dilakukan pembuatan kurva standar untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan absorbansinya sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui. Berdasarkan pembuatan kurva larutan standar yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 1. Kurva Regresi Linier

Berdasarkan gambar 1 diperoleh nilai persamaan regresi linearnya yaitu  $y=0,0097x + 0,0014$  dengan nilai R sebesar 0,9993. Hasil penelitian kadar timbal (Pb) pada sampel rambut dan kuku, didapatkan nilai absorbansi sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil Penelitian Nilai Absorbansi Sampel Rambut dan Kuku

No	Masa Kerja	Nilai Absorbansi pada Rambut	Nilai Absorbansi pada Kuku
1	< 3 tahun	0,002	0,002
2	3-5 tahun	0,003	0,002
3	>5 tahun	0,003	0,003

Berdasarkan hasil penetapan kadar dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom, konsentrasi yang didapat kemudian dilakukan perhitungan penetapan kadar akhir timbal (Pb) pada sampel dengan menggunakan rumus berdasarkan (Indonesia, 2004) :

$$Pb \text{ (mg/L)} = C \times fp$$

Keterangan :

C = Konsentrasi yang didapat dari hasil pengukuran (mg/L)

Fp = Faktor pengenceran

Setelah dilakukan perhitungan, hasil kadar timbal (Pb) pada sampel sebagai berikut :

**Tabel 2.** Data Hasil Kadar Timbal (Pb) pada Rambut dan Kuku

No	Masa Kerja	Kadar Timbal (Pb) pada Rambut (ppm)	Kadar Timbal (Pb) pada Kuku (ppm)	Kadar Timbal (Pb) pada Rambut dan Kuku menurut WHO
1	< 3 tahun	0,84	0,84	Rendah
2	3-5 tahun	1,87	0,84	Rendah
3	>5 tahun	1,87	1,87	Rendah

**Tabel 3.** Standar Baku Mutu WHO untuk Kadar Timbal Pada Sampel Kuku dan Rambut

Standar Baku Mutu WHO	
Rendah	<10 ppm
Sedang	<10-25 ppm
Tinggi	>25 ppm

Pada hasil akhir analisis, kadar timbal (Pb) pada rambut yaitu 0,84 ppm, 1,87 ppm dan 1,87 ppm sedangkan pada kuku 0,84 ppm, 0,84 ppm dan 1,87 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar timbal pada rambut ataupun kuku masuk dalam kategori pencemaran rendah menurut standar baku mutu WHO tahun 1995. Manusia yang terpajan oleh Pb dalam batasan toleransi untuk rambut ataupun kuku yaitu < 12 ug/g atau 12 ppm (*Outopsi Administration Hospital, Birmingham, Alabama 1965-1968 dalam Santoso 2012*), maka daya racun yang dimiliki oleh Pb tidak akan berbahaya (Budi, 2012).

Hasil ini tidak sama dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh (Putra, W. H., Amin, B., & Anita, 2015) dimana pada penelitiannya terdapat perbandingan antara kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku yakni pada polisi lalu lintas di Kota Pekanbaru kadar timbal (Pb) pada rambut 13,36 ppm dan pada kuku 2,11 ppm sedangkan pada polisi lalu lintas Kota Bengkalis kadar timbal (Pb) pada rambut 21,81 ppm dan kuku 2,56 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar timbal (Pb) dalam rambut lebih tinggi dibandingkan dengan kuku. Adanya perbedaan hasil penelitian dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu perbedaan responden yang diteliti, banyaknya cemaran timbal (Pb) di udara, reagen yang digunakan, metode pengujian, tempat penelitian dan jumlah sampel.

Hal-hal yang dapat mempengaruhi tidak adanya perbandingan berdasarkan lamanya masa kerja pada penelitian ini, yaitu :

1. Bilangan Oktan pada Bahan Bakar

Pada operator SPBU terbagi pada setiap stasiun bahan bakar dengan nilai oktan yang berbeda, maka hal ini dapat menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan adanya perbedaan paparan kandungan timbal (Pb) pada tubuh setiap operator SPBU.

2. Kandungan Pb Udara dan Jumlah Konsumen SPBU

Perbedaan jumlah kendaraan di sekitar tiga SPBU dapat mempengaruhi banyaknya paparan logam timbal yang masuk dalam tubuh. Jika semakin banyak kendaraan, maka kandungan Pb udara akan meningkat sehingga kandungan logam yang dapat masuk ke dalam tubuh juga akan meningkat.

3. Gaya Hidup

Gaya hidup seseorang dapat menjadi salah satu pemicu adanya logam timbal (Pb) di dalam tubuh. Pada penelitian yang telah dilakukan (Manglapy, Y. M., & Yuantari, 2009) mengatakan bahwa faktor kebiasaan merokok dan lama paparan setiap hari dapat mengakibatkan tingginya kadar timbal (Pb) dalam tubuh. Pada rambut didapatkan hasil kadar timbal yang lebih tinggi daripada kuku. Hal ini berdasarkan penelitian (Jaya, F., Guntarti, A., & Kamal, 2013) mengatakan bahwa dalam sediaan kosmetika sampo dengan berbagai merk mengandung logam timbal yang berbeda-beda. Sampo dikenal sebagai bagian dari kosmetik yang dipakai untuk membersihkan rambut dengan demikian apabila dalam sampo mengandung logam, maka logam-logam tersebut akan terikat dan diserap oleh pembuluh darah rambut.

2. Hasil Perbandingan Uji Statistik

Setelah didapatkan hasil kadar timbal (Pb) pada kedua sampel, dilakukan uji statistik *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku.

Tabel 4. Analisa Data Uji *Mann –Whitney*

Uji <i>Mann Whitney</i>	Nilai
Asymp. Sig. (2-tailed)	.456

Berdasarkan uji *Mann-Whitney* didapatkan nilai sig ( $0.456 > \alpha (0.05)$ ). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbandingan antara kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku. Menurut patofisiologis, unsur-unsur Pb di dalam tubuh dapat terakumulasi pada jaringan keras (tulang, gigi, kuku dan rambut). Maka dari hasil analisis yang tidak menunjukkan perbandingan, sampel rambut dan kuku dapat digunakan salah satu sebagai bahan biopsi pada saat terjadi keracunan. Sampel rambut dan kuku yang telah diketahui perbandingannya, dibandingkan kembali berdasarkan lamanya masa kerja dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis.

**Tabel 5.** Analisa Data Uji Kruskal-Wallis

<i>Kruskal Wallis</i>		
	<b>Kuku</b>	<b>Rambut</b>
<b>Sig</b>	.368	.368

Pada uji statistik *Kruskall Wallis*, menunjukkan nilai sig ( $0.368 > \alpha (0,05)$ ) yang berarti tidak terdapat perbandingan pada kedua sampel berdasarkan lamanya masa kerja.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku petugas SPBU pria di Kota Mojokerto didapatkan hasil :

1. Kadar timbal (Pb) pada rambut petugas operator SPBU pria berdasarkan lama masa kerja di Kota Mojokerto yaitu 0,84, 1,87 dan 1,87 ppm.
2. Kadar timbal (Pb) pada kuku petugas operator SPBU pria berdasarkan lama masa kerja di Kota Mojokerto yaitu 0,84, 0,84 dan 1,87 ppm.
3. Tidak terdapat perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku petugas operator SPBU pria di Kota Mojokerto.
4. Tidak terdapat perbandingan kadar timbal (Pb) pada rambut dan kuku petugas operator SPBU pria berdasarkan lama masa kerja di Kota Mojokerto.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada petugas SPBU kota Mojokerto yang mau memberikan sampel rambut dan kuku untuk kepentingan penelitian ini selain itu ucapan terima kasih kepada pihak Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian Uniska yang membantu proses analisis kadar Pb selain itu penulis ucapkan terima kasih kepada Ainun Amilia yang membantu penulis dalam penelitian ini serta kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu untuk jasa dan dukungannya selama ini kepada penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budi, S. (2012). *Dampak Aktivitas Transportasi Terhadap Kandungan Pb (Timbal) di dalam Rambut Polisi Lalu Lintas Kota Besar Semarang* (Doctoral D). Program Magister Ilmu Lingkungan Hidup.
- Gusnita, D. (2012). *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara dan Upaya*

- Penghapusan Bensin Bertimbal. *Berita Dirgantara*, 13(3).
- Hidayati, E. N. (2013). *Perbandingan Metode Destruksi pada Analisis Pb dalam Rambut dengan AAS* (Doctoral d). Solo: Universitas Negeri Semarang.
- Indonesia, S. N. (2004). *Air dan Air Limbah–Bagian 8: Cara Uji Timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala* (S. 06-6989.8-2004., ed.).
- Jaya, F., Guntarti, A., & Kamal, Z. (2013). Penetapan Kadar Pb pada Shampoo Berbagai Merk dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Pharmaciana*, 3(2).
- Ka He. (2011). Trace Elements in Nails as Biomarkers in Clinical Research. *Eur J Clin Invest*, 41(01).
- Laporan Status Lingkungan Hidup Kota Mojokerto*. (2008). Retrieved from [mojokertokota.go.id/picture/instansi/1264651617.pdf](http://mojokertokota.go.id/picture/instansi/1264651617.pdf)
- Manglapy, Y. M., & Yuantari, M. C. (2009). Faktor–Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Timah Hitam (Pb) dalam Darah Operator SPBU Coco di jl. Ahmad Yani Semarang 2009. *Jurnal Visikes*, 8(2).
- Putra, W. H., Amin, B., & Anita, S. (2015). Kadar Timbal (Pb) pada Rambut dan Kuku Polisi Lalu Lintas di Kota Pekanbaru dan Kota Bengkalis. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 02(02).
- Widowati, dkk. (2008). *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Jogjakarta: CV Andi Offset.

## Deteksi Bakteri *Staphylococcus* spp. pada Sekret Vagina Ibu Hamil di RSIA Citra Keluarga Kota Kediri

### Detection of *Staphylococcus* spp. In Vaginal Secretions of Pregnant Women at RSIA Citra Keluarga Kediri City

Binti Mu'arofah\*<sup>1</sup>, Dinda Novrina Putri Minawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

\* [binti.muarofah@iik.ac.id](mailto:binti.muarofah@iik.ac.id)

#### ABSTRAK

Vagina ibu hamil yang sehat mengandung mikroorganisme flora normal yang berperan dalam pertahanan tubuh, Ketidak seimbangan flora vagina dapat menyebabkan infeksi pada ibu hamil. Infeksi merupakan salah satu penyebab utama yang secara langsung menyebabkan komplikasi kehamilan. Skrining lebih dini penting dilakukan melalui pemeriksaan bakteri dari sekret vagina ibu hamil. Sekret vagina yang dibiarkan akan menimbulkan keputihan. Keputihan disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme. *Staphylococcus* spp merupakan salah satu bakteri yang terdapat pada sekret vagina, bakteri ini jika dibiarkan akan menimbulkan komplikasi pada kehamilan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Staphylococcus* spp. dan untuk mengetahui persentase *Staphylococcus* spp. dari sekret vagina ibu hamil di Rumah Sakit Ibu dan Anak Citra Keluarga Kota Kediri. Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan 20 sampel, dan menggunakan teknik *non probability sampling* secara *purposive sampling*. Sampel yang digunakan yaitu sekret vagina ibu hamil trisemester III (usia kehamilan 30-40 minggu). Penelitian ini dilakukan menggunakan metode uji biakan kultur pada media *Blood Agar Plate* (BAP), *Manitol Salt Agar* (MSA), dan *Nutrien Agar Slant* (NAS), kemudian dilanjutkan dengan uji katalase dan koagulase untuk mengetahui spesies *Staphylococcus* spp. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 7 sampel dengan persentase 35% didapatkan bakteri *Staphylococcus aureus* dan 13 sampel dengan persentase 65% didapatkan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hal ini dikarenakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri yang sering menyebabkan vaginitis dan flora normal pada urogenital.

**Kata kunci:** *Staphylococcus* spp., Sekret vagina, RSIA Citra Keluarga

#### ABSTRACT

The normal vaginal flora of healthy pregnant pregnancy have microorganism is that are useful in for maintaining the body's defenses, An imbalance of normal flora in pregnant women can cause infection. Infection is one of the main cause that can cause for a pregnancy complications. Early screening is important through examination of bacteria from vaginal secretions of pregnant women. Vaginal secretions is left alone will become leuchorrea. A leuchorrea is caused by many various of microorganisms. *Staphylococcus* spp. is one of many type of bacteria that found in vaginal secretions, if it unchecked, it can lead a pregnancy complications. The purpose of this study was to detect *Staphylococcus* spp. and to determine the percentage of *Staphylococcus* spp. from vaginal secretions in RSIA Citra Keluarga Kediri City. The research design that used was descriptive with 20 samples and using *non probability sampling* techniques by *purposive sampling*. The sample used was from the vaginal secretions belong trimester 3 pregnant women (30-40 weeks gestational age). This research was conducted by culture test methods on BAP, MSA, and NAS media then continued with catalase and coagulase tests to determine the species of *Staphylococcus* spp. The results showed there was 7 samples with a percentage of 35% were obtained by *Staphylococcus aureus* and 13 samples with a percentage of 65% were obtained by *Staphylococcus epidermidis*. This is because the *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* are kind of the bacteria that often being cause in vaginitis case and normal flora in the urogenital.

**Keywords:** *Staphylococcus* spp., vaginal secretions, RSIA Citra

## PENDAHULUAN

Sekret vagina adalah keluarnya cairan asam yang berkombinasi dari lendir leher rahim dan juga cairan dari kelenjar di vagina. Sekret vagina yang dibiarkan akan menimbulkan penyakit salah satunya keputihan (Manuaba, 2009). Keputihan yang terjadi pada wanita dapat bersifat normal dan abnormal. Keputihan normal terjadi saat mendekati menstruasi, setelah menstruasi, saat ovulasi dan saat kehamilan. Gejala keputihan yang normal adalah tidak berbau, jernih, tidak gatal, tidak perih. Keputihan abnormal terjadi akibat infeksi dari berbagai mikroorganisme, antara lain bakteri, jamur, parasit dan virus. Keputihan yang abnormal ditandai dengan jumlah yang keluar banyak, berwarna putih seperti susu basi, kuning atau kehijauan, gatal, perih, dan disertai bau amis atau busuk. Warna yang dikeluarkan dari vagina akan berbeda sesuai dengan penyebab keputihan (Manuaba, 2009).

Seorang wanita lebih rentan mengalami keputihan pada saat hamil karena pada saat hamil terjadi perubahan hormonal yang salah satu dampaknya adalah peningkatan jumlah produksi cairan dan penurunan keasaman vagina sehingga saat kehamilan jika tidak bisa menjaga kebersihan di daerah vagina dapat mengakibatkan infeksi vagina yang dapat menimbulkan risiko terjadinya kelahiran sebelum waktunya (Setiawati, 2013). Vagina pada wanita yang sehat terdapat koloni flora normal sebagai sistem pertahanan untuk mencegah infeksi bakteri. Infeksi pada wanita dapat timbul akibat ketidak seimbangan flora vagina yang disebabkan oleh penurunan jumlah bakteri *Lactobacillus* dan pertumbuhan bakteri flora normal vagina serta adanya bakteri patogen (Yun *et al*, 2012). Vaginitis bakteri merupakan infeksi pada mukosa vagina yang terjadi akibat pertumbuhan berlebih flora normal vagina dan ditandai oleh kekurangan hidrogen peroksida yang diproduksi oleh *Lactobacillus* (Razzak *et al*, 2011).

*Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan vaginitis bakteri. *Staphylococcus aureus* merupakan patogen potensial yang dapat menyebabkan korioamnionitis, ketuban pecah dini, infeksi bayi baru lahir, dan kematian janin (Budisan *et al*, 2009). Menurut Budisan dan Illie (2009) pada 167 (38,66%) persalinan premature akibat ketuban pecah dini yang diakibatkan oleh korioamnionitis ditemukan koloni *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella* spp. dan *Streptococcus grup B* pada swab vagina ibu hamil. Insiden korioamnionitis juga meningkat secara signifikan seiring bertambahnya usia ibu hamil.

Infeksi pada ibu hamil merupakan salah satu penyebab utama secara langsung menyebabkan morbiditas dan mortalitas ibu hamil selain perdarahan dan tekanan darah tinggi (WHO, 2012). Menurut WHO (2010) angka kematian ibu setiap hari adalah sekitar 800 perempuan di Asia Tenggara Indonesia merupakan salah satu Negara dengan angka kematian maternal tertinggi yaitu 228 per 100.000 (UNDP, 2011). Angka kematian ibu di Provinsi Jawa Timur pada tahun tahun 2017 dengan AKI (angka kematian ibu) 79,40 per 100.000 kelahiran hidup atau sejumlah 34 jiwa kematian ibu (Dinkes Jatim, 2017).

Umumnya komplikasi kehamilan dan kematian ibu melahirkan akibat infeksi bakteri, dapat dicegah apabila pelayanan kesehatan pada saat kehamilan (*antenatal care*) dapat dilakukan dengan baik. Skrining bakteri pada swab vagina ibu hamil saat *antenatal care* (ANC) perlu dilakukan untuk mengevaluasi bakteri flora normal vagina dan patogen potensial yang beresiko menyebabkan maternal dan neonatus. Skrining lebih dini juga bertujuan mencegah timbulnya komplikasi pada trisemester ketiga sehingga dapat diberikan penanganan yang tepat (Bayo *et al*, 2002).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2007 kejadian infeksi saluran reproduksi (ISR) ditemukan di Surabaya yaitu kandidiasis (25%- 50%), vaginosis bakterial (20%-40%), dan trikomoniasis (5%-15%). Menurut data dari Dinkes Kota Kediri didapatkan kasus kejadian kelahiran prematur pada tahun 2018 sebanyak 70 kelahiran. Hasil observasi dari Rekam Medis di RSIA Citra Keluarga Kota Kediri pada tahun 2018 terdapat kasus Ketuban Pecah Dini (KPD) sebanyak 30 kelahiran. Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian tentang Deteksi bakteri *Staphylococcus* spp. pada sekret vagina ibu hamil dengan usia kehamilan 30-40 minggu di RSIA Citra Keluarga Kota Kediri.

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan *cross sectional* yaitu suatu penelitian dengan melakukan pendekatan observasi atau pengumpulan data sekaligus dalam sekali waktu. Teknik sampling yang digunakan *non probability sampling* secara *purposive sampling*. Pengambilan sampel secara *purposive sampling* ini dilakukan berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Notoatmodjo, 2010). Populasi dari penelitian ini adalah Ibu hamil dengan usia kehamilan 30-40 minggu yang diperiksa di RSIA Citra Keluarga Kota Kediri.

Alat dan bahan yang digunakan *Cotton swab*, erlenmayer, petri disk, tabung reaksi, gelas ukur, spatel, objek glass, spirtus, timbangan digital, oven (Mermet), autoclave (Mermet), mikroskop (Olympus), spesimen sekret vagina ibu hamil, aquadest, *Blood Agar Plate* (Himedia), Cat pewarnaan Gram gentian violet, Lugol, Alkohol 96%, fuchsin (Indo reagen), *Manitol Salt Agar* (Himedia), dan *Nutrien Agar Slant* (Himedia), Reagen H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%, plasma citrate, Spidol permanen. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi IIK Bhakti Wiyata Kediri pada Bulan Maret 2020.

Pengambilan sekret vagina dilakukan oleh bidan, pasien diminta untuk berbaring terlentang dengan kedua lutut ditekuk pada kursi obsentri (posisi litotomi), spekulum dimasukkan dengan hati-hati ke lubang vagina dan buka spekulum, lidi kapas dioleskan pada daerah *endoservik* dengan gerakan searah jarum jam. Kembalikan posisi spekulum dalam kondisi semula lalu keluarkan, lidi kapas dimasukkan ke dalam media transport yang berisi NaCl 0,9%. Disimpan pada kotak *dry ice* lalu dibawa ke laboratorium.(Ermawati *et al*, 2011). Dalam pengambilan sampel sekret vagina ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu tidak membiarkan sampel sekret vagina

terpapar udara dalam wadah tanpa penutup, dalam memeriksa sekret vagina gunakan sarung tangan. Spesiman sekret vagina diperiksa  $\leq 2$  jam setelah pengambilan (WHO, 2011).

Prosedur penelitian deteksi secara konvensional dengan menumbuhkan swab sekret vagina pada media pertumbuhan bakteri. Pada media BAP (*Blood Agar Plate*), lalu diinkubasi pada inkubator dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Mengamati hasil koloni pada media BAP meliputi warna, bentuk koloni, hemolisa, lalu dilakukan pewarnaan Gram dari media BAP yang sudah diamati secara mikroskopis dan makroskopis. Koloni dari BAP dilakukan inokulasi ke media MSA dan NAS inkubasi pada inkubator dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Pengamatan pada media MSA meliputi bentuk koloni, fermentasi manitol dan pada media NAS dilihat bentuk koloni, pigmen. Identifikasi dilakukan dengan tes katalase dan koagulasi menggunakan koloni dari media MSA, tes katalase menggunakan reagen  $\text{H}_2\text{O}_2$  3% dan koloni bakteri, bertujuan untuk membedakan golongan *Staphylococcus* dengan *Streptococcus*, sedangkan tes koagulasi menggunakan PZ, koloni bakteri dan plasma citrat, bertujuan untuk membedakan *Staphylococcus* patogen dan non patogen (Todar, 2005).

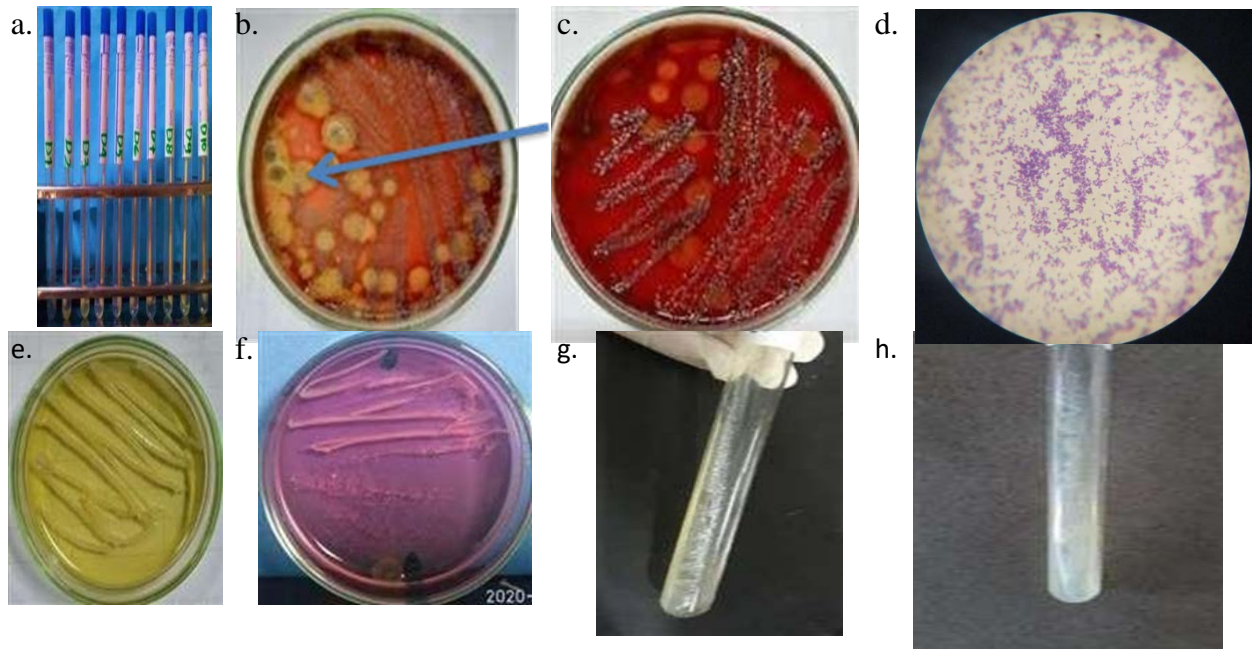
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan 20 sampel, swab sekret vagina ibu hamil yang periksa di RSIA Citra Keluarga Kota Kediri (gambar 1.a) dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Bakteriologi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri. Sampel diswabkan pada media BAP untuk mengetahui hemolisa bakteri, inkubasi diinkubator suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam, hasil koloni yang tumbuh terdapat dua hemolisa alfa dan beta (gambar 1b, 1c), koloni yang terpisah di buat pewarnaan Gram untuk mengetahui sifat bakteri yang tumbuh pada media BAP Gram positif atau negatif, di amati dengan mikroskop, hasil mikroskopis pewarnaan Gram dari 20 sampel didapatkan bentuk coccus, susunan bergerombol, warna ungu, sifat Gram positif (gambar 1.d). koloni pada media BAP yang ciri – ciri sama untuk pewarnaan Gram diinokulasikan pada media MSA untuk mengetahui kemampuan bakteri menfermentasi manitol (gambar 1e, 1f) dan NAS untuk mengetahui pigmen bakteri *Staphylococcus spp* ,(gambar 1g, 1h). *Staphylococcus aureus* uji katalase positif terbentuk gelembung udara. uji koagulasi positif terbentuk gumpalan pasir. *Staphylococcus epidermidis* uji katalase positif dan uji koagulasi negatif tidak terbentuk gumpalan pasir. Semua tersaji pada tabel 1.

**Tabel 1** Hasil Deteksi bakteri *Staphylococcus spp*. pada sekret vagina ibu hamil di RSIA Citra Keluarga Kota Kediri Tahun 2020

No	Kode Sampel	BAP	PEWARNAAN GRAM	MSA	NAS	TES KATALASE	TES KOAGULASE	KETERANGAN BAKTERI
		Hemolisa		Fermentasi manitol	Pigmen			
1.	D.1	$\lambda$ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
2	D.2	$\lambda$ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>

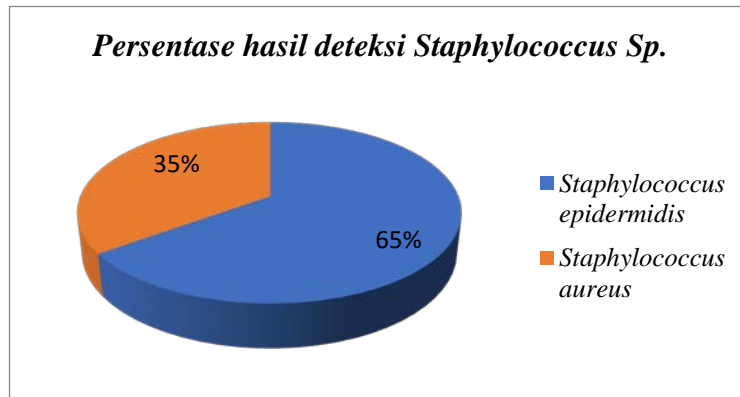
No	Kode Sampel	BAP	PEWARNAAN GRAM	MSA	NAS	TES KATA-LASE	TES KOAGU-LASE	KETERANGAN BAKTERI
3.	D.3	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
4.	D.4	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
5.	D.5	β hemolisa	Coccus +	+	Kuning Emas	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
6.	D.6	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
7.	D.7	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
8.	D.8	β hemolisa	Coccus +	+	Kuning Emas	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
9.	D.9	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
10.	D.10	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
11.	D.11	β hemolisa	Coccus +	+	Kuning Emas	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
12.	D.12	β hemolisa	Coccus +	+	Kuning Emas	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
13.	D.13	β hemolisa	Coccus +	+	Kuning Emas	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
14.	D.14	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
15.	D.15	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
16.	D.16	β hemolisa	Coccus +	+	Kuning Emas	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
17.	D.17	β hemolisa	Coccus +	+	Kuning Emas	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
18.	D.18	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
19.	D.19	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
20.	D.20	λ hemolisa	Coccus +	-	Putih	+	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>



**Gambar 1.** a) Sampel secret vagina, b) Hasil β hemolisa di BAP, c) Hasil λ hemolisa di BAP, d) Hasil pewarnaan Gram objektif 10x100, e) Fermentasi manitol positif, f) Fermentasi manitol negative, g) pigmen kuning emas, h) pigmen putih

Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 2) persentase deteksi *Staphylococcus* spp. yang diperoleh dari isolasi sekret vagina ibu hamil yaitu 7 sampel dengan persentase 35%

menunjukkan *Staphylococcus aureus* dan 13 sampel dengan persentase 65% menunjukkan *Staphylococcus epidermidis*.



**Gambar 2.** Persentase hasil deteksi *Staphylococcus spp.*

*Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan flora normal yang terdapat pada vagina dan saluran urogenital, selama bakteri tersebut tidak berjumlah banyak dan tidak menimbulkan keluhan (Febiliawanti, 2009). *Staphylococcus aureus* merupakan organisme Gram positif yang paling umum menyebabkan sepsis awal pada vagina (Hummelen *et al*, 2010). Bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi vaginitis, infeksi tersebut ditandai dengan berkurangnya produksi hidrogen peroksida oleh *Lactobacillus sp.* (Indriami, 2013). *Staphylococcus epidermidis* adalah flora normal yang sering ditemukan pada kulit dan saluran urogenital, kuman ini terutama terkolonisasi pada axilla, vagina, faring, dan permukaan kulit lainnya. Sehingga bakteri *Staphylococcus epidermidis* ini sering ditemukan di vulva dan vagina. Dalam kondisi tidak normal, kuman ini berkaitan infeksi nosokomial di rumah sakit, misalnya pemasangan kateter atau implan (Masteryanto *et al*, 2015).

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian deteksi *Staphylococcus spp.* pada sekret vagina ibu hamil di RSIA Citra Keluarga kota Kediri didapatkan sebanyak 7 sampel ditemukan positif bakteri *Staphylococcus aureus* dengan persentase 35% dan 13 sampel positif bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan persentase 65 %.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Staf Laboratorium RSIA Citra Keluarga kota Kediri dan Staf Laboratorium Bakteriologi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri atas bantuan fasilitas yang diberikan selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

Bayo, M, Berlanga, M, Agut, M. 2002. Vaginal Microbiota in Healthy Pregnant Women and Prenatal Screening of Group B Streptococci (GBS). *Int Microbiologi*. 5:87-90.

- Budisan C., Ilie C. 2009. The Influence of Maternal Vaginal Aerobic Flora on Newborn Early Infections. *Jurnalul Pediatrului*. 12:45-46.
- Dinkes Provinsi Jawa Timur. 2017. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2017*. Surabaya: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.
- Febiliawati, I. A. 2009. *Kenali Ciri Keputihan Vagina Abnormal*. Artikel Kesehatan Koran Kompas. Diakses pada tanggal 06 september 2016.
- Hummelen, R., A. D. Fernandes, J. M. Macklaim, R. J. Dickson, J. Chandalucha, G.B.Gloor, and G. Reid. (2010). *Deep sequencing of the vaginal microbiota of women with HIV*. London: Development Centre for Probiotics.
- Indriami, I. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas Bakteri dari Sekret Vagina Ibu Hamil Di Rumah Sakit Umum DR. Zainoel Abidin dan RSIA Banda Aceh. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh*. Diakses 2016.
- Isboer, J.O., et al. 2011. Prevalence of Bacterial and Candida albicans Infection amongst Women Attending Irrua Specialist Teaching Hospital, Irrua, Nigeria. *African Journal of Microbiology Research*. 5 (20) : 3126-3130.
- Manuaba I.A.C., Manuaba IBG., Manuaba IB. 2009. *Memahami Kesehatan Reproduksi Wanita*. 2nd ed. Jakarta: EGC.
- Masteryanto, H. M. et al. 2015. Infeksi Saluran Kemih Sebagai Faktor Risiko Terjadinya Ancaman Persalinan Preterm. *Jurnal Obstetri dan Ginekologi*, Vol. 23 No. 2 Mei - Agustus 2015 : 75-81.
- Rahmayanti, N. 2012. Perilaku Perawatan Kebersihan Alat Reproduksi dalam Pencegahan Kaner Serviks pada Siswi SMAN 9 Kebon Pala Jakarta Timur. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Razzak M.S.A., Al-Charrakh A.H., AL-Greitty B.H. 2011. Relationship Between Lactobacilli and Opportunistic Bacterial Pathogenes Associated with Vaginitis. *North American Journal of Medical Science*. 3(4): 185-192.
- Setiawati, D. 2013. *Kehamilandan Pemeriksaan Kehamilan*, Alauddin.
- Stephen, HG dan Kathleen, BB. 2007. *Medical Microbiology and Infections at a Glance*. Third Edition. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- UNDP. 2011. *United Nations Development Programme*. Indonesia : Status of MDGs in Indonesia March 2011.
- World Health Organization (WHO). 2012. Key fact for maternal mortality : Fac sheet N347 World Health Organization Media Centre May 2012. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs348/en/>-(Diakses pada tanggal 24 september 2012).
- Yun H.C., and Hamza H. 2012. Bacterial Infections and Pregnancy. (online)MedscapeReference,<http://emedicine.medscape.com/article/235054-overview#showall> (Diakses pada tanggal 23 September 2012).