

**Perasan Macam Buah Anggur (*Vitis vinifera* L.) sebagai Penetralisir  
Merkuri (Hg) dengan Metode UVAL**

***Juice of Various Grapes (*Vitis vinifera* L.) as neutralization of Mercury  
(Hg) with UVAL Method***

Siti Marhumah<sup>1 \*)</sup>, Tintrim Rahayu<sup>2 \*\*)</sup>, Ari Hayati<sup>3</sup>  
<sup>123</sup>, Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, Indonesia

**ABSTRAK**

Merkuri (Hg) merupakan logam berat yang dapat menjadi radikal bebas dan bersifat toksik jika terakumulasi berlebihan dalam tubuh manusia. Anggur (*Vitis vinifera* L) merupakan tanaman yang dapat mengatasi dampak negatif tersebut karena mengandung vitamin C sebagai antioksidan dan mampu menangkal radikal bebas. Ada beberapa jenis buah anggur (anggur merah, anggur hitam, dan anggur hijau) yang kandungan vitamin C nya berbeda dengan potensi penetralisir yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran buah anggur pada konsentrasi yang paling efektif dalam menimalisir radikal bebas dan anggur paling berpotensi sebagai penetralisir merkuri pada larutan HgCl<sub>2</sub> 10 ppm dengan menggunakan metode uji UVAL. Metode percobaan digunakan eksperimental dengan 2 faktor. Pertama konsentrasi dari buah anggur; 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, dan 6%. Faktor kedua jenis anggur (anggur merah, anggur hitam dan anggur hijau). Sebagai kontrol adalah HgCl<sub>2</sub> 10 ppm menyebabkan lingkaran noda hitam penuh. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif kepada noda berdasarkan skala 1-6 dan mengukur luas noda pada aluminium foil. Hasil penelitian menunjukkan pada anggur merah memiliki luas noda hitam paling kecil pada konsentrai 4%. dari semua anggur yaitu anggur merah, anggur hitam, dan anggur hijau berpengaruh sebagai penetralisir merkuri dan tidak ada noda hitam pada aluminium foil atau bersih pada konsentrasi 5%.

**Kata kunci:** Merkuri, Metode UVAL, Anggur (*Vitis vinifera* L).

**ABSTRACT**

Mercury (Hg) is heavy metal can be free radicals and in nature are toxic if accumulates excessive in the human body. Grape (*Vitis vinifera*) is plants which can overcome negative impact because it contains vitamin C as antioxidant and capable of preventing free radicals .There are different types of grapes (red , black , and green) that have the vitamin C in contrast to the potential of Hg neutralization. This research aims to review the role of grapes on the most effective in decreasing free radicals and grape is most potent as mercury neutralization in 10 ppm HgCl<sub>2</sub> solution using Uval tested methods. The design used the two factors experiment. First, it is concentration of grapes; 1 % , 2 % , 3 % , 4 % , 5 % , and 6%. The second factor is kind of grapes (red, black and green). Control is HgCl<sub>2</sub> 10 ppm cause full black circle of spot. Data analysed a sort of descriptive set quantitative and qualitative to circle of spot according to the scale 1-6 and measuring area of spot on aluminium foil. The result showed red grape has smallest area of black spot at 4%. Red, black, and green grapes have influence as mercury neutralization and no black spot area on aluminium foil or clean in 5 % concentration.

**Keywords:** Mercury, UVAL method, Grape (*Vitis vinifera* L)

---

<sup>\*)</sup> Siti Marhumah, Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, jl. Mt.Hariyono 193, Malang 65144.,  
085330107052 and e-mail: [sitimarhumah234@gmail.com](mailto:sitimarhumah234@gmail.com)

<sup>\*\*)</sup> Tintrim Rahayu , Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, jl. Mt.Hariyono 193, Malang 65144., 08123308396 and  
E-mail: [tintrimr@gmail.com](mailto:tintrimr@gmail.com)

Diterima Tanggal 11 Agustus 2016 – Disetujui Tanggal 13 Agustus 2016

## Pendahuluan

Manusia mempunyai kebutuhan pokok untuk kebutuhan sehari-hari, akibatnya jumlah limbah yang dihasilkan semakin bertambah. Sebagian kecil limbah tersebut dapat dinetralisir oleh alam namun sebagian besar tidak. Limbah yang tidak dapat dinetralisir oleh alam akan mengakibatkan pencemaran berupa bau, debu, senyawa karbon atau logam berat yang reaktif [1].

Mengingat merkuri (Hg) sangat bersifat toksik pada tubuh manusia maka banyak penelitian yang berupaya mengurangi pengaruh negatifnya dan mendeteksi dini terhadap keberadaan merkuri (Hg). Metode UVAL menggunakan bahan dasar merkuri dan aluminium foil, sehingga ketika dipanaskan dibawah terik matahari dapat dideteksi dengan adanya noda yang berwarna hitam pada aluminium foil. Metode UVAL merupakan *indirect metode* yang berpotensi menangkap merkuri yang menguap dalam wujud gas [2]. Pada penelitian terdahulu dalam penelitian menggunakan HgCl<sub>2</sub> dengan penambahan perasan buah mengkudu noda hitam sudah menghilang pada aluminium foil pada konsentrasi 4% dan efektif menghilangkan merkuri, oleh karena itu, dalam penelitian menggunakan HgCl<sub>2</sub> dengan penetapan konsentrasi 10 ppm [3].

Merkuri (Hg) biasanya secara umum mempunyai sifat-sifat dengan titik beku paling rendah sekitar -39<sup>0</sup>C berwujud cair pada suhu kamar 25<sup>0</sup>C sehingga mudah menyebar dalam air dengan konsentrasi yang sangat kecil, berwarna keperakan/putih keabu-abuan, mengkilap, dan mudah menguap jika dibandingkan dengan logam yang lain [4]. Merkuri selalu tersembunyi dan sulit dideteksi keberadaannya karena bersifat methapor jika terpapar cahaya<sup>2</sup>.

Merkuri (Hg) merupakan zat yang sangat reaktif didalam tubuh manusia sehingga berpotensi menyebabkan penyakit-penyakit terutama yang bersifat degeneratif seperti autisme pada anak, kanker, diabetes, *minamata disease* dan jantung. *Minamata disease* merupakan penyakit sistem saraf pusat yang diakibatkan oleh metil merkuri dan dapat menyebabkan gila, cacat permanen dan kematian [5].

Berdasarkan hasil penelitian bahwa banyak tanaman obat seperti organ buah atau/daun *Morinda citrifolia*, L. kelor (*Moringa oleiviera*) yang digunakan untuk menghilangkan logam berat merkuri (Hg), secara alami biasanya ada dalam air dengan konsentrasi sangat rendah, yaitu:, sirsak (*Annona muricata*) ternyata buah mengkudu sangat berpotensi menyerap logam berat merkuri (Hg) dengan metode UVAL [6]. Selain mengkudu sebagai penetralisir merkuri, ada penelitian perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) pada konsentrasi 7% menunjukkan hasil amalgamasi, sudah efektif menetralisir merkuri yang terbentuk pada aluminium foil berupa noda hitam [7]. Logam berat merkuri yang paling mudah larut dalam air dan sangat mudah bereaksi dengan logam lainnya terutama aluminium foil membentuk *alloy* (amalgam) [8].

Tanaman subtropis Anggur yang sudah beradaptasi Indonesia sejak abad ke-19 [9] mulai dibudidayakan di Indonesia ada 40 varietas, dari beberapa varietas tersebut lebih dikenal dan digunakan secara luas oleh masyarakat adalah anggur merah (varietas Red Globe), anggur hitam (varietas Alphonso lavelle), dan anggur hijau (varietas Belgia) [10].

Kandungan vitamin C dalam anggur merah cukup tinggi, dalam 100 gr buah anggur terdapat 23,23 mg. Warna merah yang terdapat pada kulit buah mempunyai potensi kandungan resveratrol yang mencapai 1,5-3 mg/liter. Zat resveratrol berfungsi mencegah penggumpalan darah, obat kanker dan mencegah penyakit jantung [11]. Kandungan vitamin B1, B6, K, dan C dalam anggur hitam juga tinggi, dalam 100 gr buah anggur terdapat 10,8 mg vitamin C [12]. Sedangkan anggur hijau mempunyai kualitas terendah dari perasan buah anggur merah dan anggur hitam sebab menurut Monangas, *et al* (2003), flavonoid mempunyai kandungan vitamin C lebih kecil 50% dari vitamin E dan 20% lebih kecil dari flavonoid sebagai antioksidan.

Anggur mengandung polifenol, saponin dan flavonoid [13]. Menurut Herlanda [14], bahwa resveratrol yang berasal dari polifenol merupakan antioksidan yang dapat mencegah terbentuknya sel kanker dan dapat di hambat oleh enzim yang dapat menstimular dan menekan respon imun. Dalam polifenol juga terdapat senyawa *ellagic acid*, yang membantu memperlambat perkembangan tumor serta enzim yang diperlukan sel-sel kanker [15]. Saponin dalam buah anggur mempunyai magnesium yang tinggi dan bermanfaat kepada pergerakan feses [16]. Pada buah anggur senyawa flavonoid

sebagai antioksidan yang mencegah kanker dan mempunyai efek antimikroba. Buah anggur 80% berperan sebagai antioksidan yang biasa dikenal dengan senyawa metabolit sekunder yang dapat menangkalkan radikal bebas [17, 18]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran perasan buah anggur (perasan anggur merah, anggur hitam, anggur hijau), konsentrasi yang paling efektif, dan perlakuan yang paling berpotensi dalam menetralkan merkuri pada larutan HgCl<sub>2</sub>.

## Material dan Metode

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, HgCl<sub>2</sub> 10 ppm, buah anggur merah, hijau dan hitam (*Vitis vinifera* L.)

Alat digunakan sebagai berikut: Alat dan bahan yang digunakan adalah gelas plastik, gelas beaker, Erlenmeyer, corong kaca, gelas ukur, jusser, kertas saring, lemari asam, kain kasa, pengaduk kaca, pipet tetes, pisau, baki, tissue, masker, timbangan elektrik, kertas millimeter blok, kertas label, nampan, hand scoon, dan Alumunium foil.

### Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang mencakup random, ulangan, treatment, dan kontrol [19]. Hasil dari penelitian pendahuluan dijadikan dasar untuk menentukan konsentrasi perasan buah anggur. Metode yang juga digunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial [20] terdiri dari 2 faktor dengan 3x pengulangan yaitu penambahan bahan penetralisir meliputi anggur merah, anggur hitam, dan anggur hijau, faktor kedua konsentrasi dari buah anggur, 0 ppm (pembanding), kontrol (10 ppm), 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, dan 6%.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu melihat warna noda berdasarkan skala 1-6<sup>3</sup> dan menghitung luas noda hitam pada alumunium foil yang merupakan hasil amalgamasi antara merkuri dan alumunium foil dengan merkuri pada sampel.

Analisis data yang digunakan adalah Uji ANOVA faktorial pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) menggunakan IBM SPSS statistic 21 [21].

### Cara Kerja

Garam merkuri (HgCl<sub>2</sub>) dilarutkan ke dalam aquades steril (dalam lemari asam) dengan konsentrasi 10 ppm<sup>3</sup>. Buah anggur diambil airnya dengan menggunakan alat jusser, di siapkan masing-masing gelas plastik yang telah di isi larutan HgCl<sub>2</sub> 10 ppm, hasil jusser diteteskan sebanyak 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml, 5 ml dan 6 ml pada larutan HgCl<sub>2</sub> 10 ppm kemudian ditutup dengan Alumunium foil, masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, Larutan HgCl<sub>2</sub> yang sudah ditetesi perasan buah anggur dijemur dibawah sinar matahari selama 7 hari dari jam 07.00-13.00 WIB<sup>2</sup>. Hasil uji UVAL dihitung luas noda pada alumunium foil.

## Hasil dan Diskusi

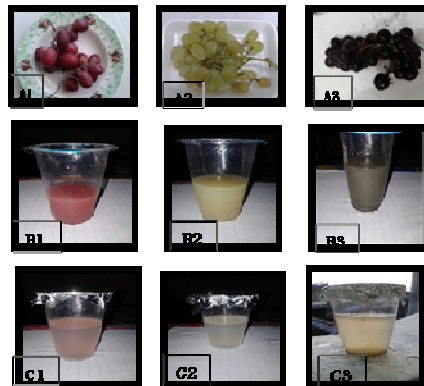
### Deskripsi Buah Anggur dan Warna Larutan Uji

Buah anggur yang dipakai adalah dari spesies *Vitis vinifera* yang terdiri dari beberapa varietas di antaranya adalah varietas probolinggo biru, Gros Colman, MS 23, Cardinal, belgia, prabu bestari, Alphonso lavelle (Bali), white Malaga, criolla negra, situbondo kuning, MU 7, dan moscato d'adda [22]. Anggur yang diujikan dalam penelitian ini berasal dari pasar tradisional. Salah satu varietas anggur yang digunakan adalah varietas Alphonso lavelle atau biasa disebut anggur bali merupakan salah satu anggur unggul berwarna ungu hitam. Para peneliti meletakkannya dalam kategori anggur

meja atau disajikan secara segar. Bentuk buah bundar dengan panjang buahnya 18,54 mm yang tergolong medium<sup>22</sup>. Anggur varietas ini ketika diperas menghasilkan air perasan yang berwarna merah jambu, setelah diberi perlakuan penambahan larutan HgCl<sub>2</sub> mempunyai warna bening kemerahan.

Selain itu, anggur varietas Belgia sebelum dilepas sebagai varietas unggul anggur ini bernama Kediri kuning, yang sekarang telah menjadi varietas unggul dilepas tahun 2004. Warna buah saat matang hijau kekuningan, rasa buahnya asam manis, bentuk elips dan dompolan buah sangat rapat<sup>22</sup>. Anggur varietas ini menghasilkan air perasan berwarna kuning kehijauan, ketika diberi perlakuan penambahan larutan HgCl<sub>2</sub> mempunyai warna bening kehijauan.

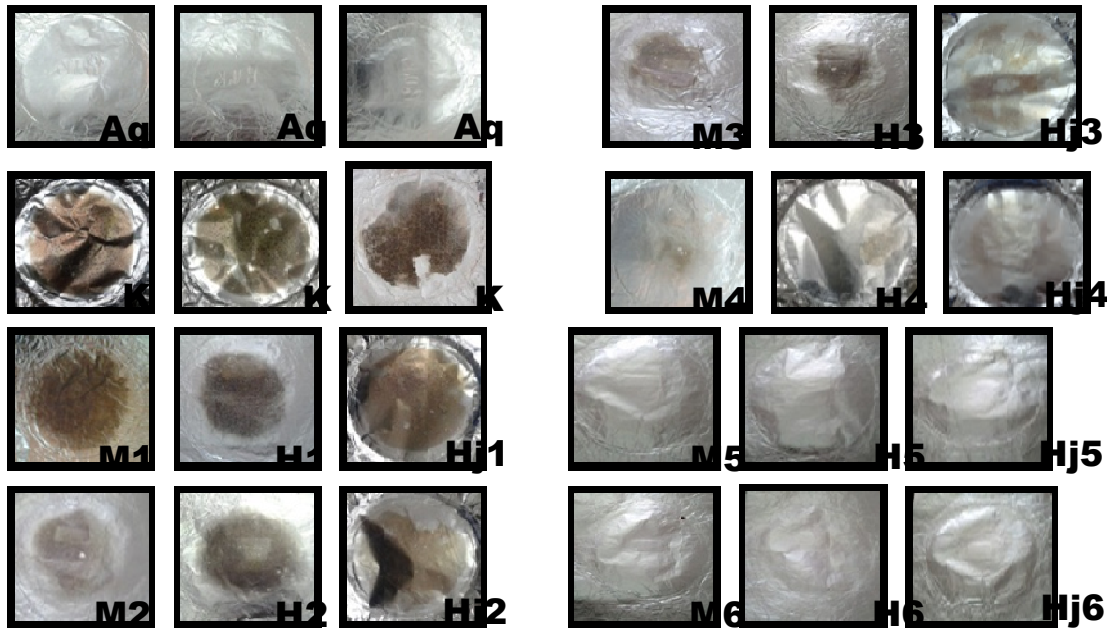
Anggur varietas Red globe merupakan anggur introduksi dari Australia. Anggur ini menjadi salah satu koleksi anggur Kebun Percobaan Banjarsari. Akan tetapi, anggur ini tidak dapat tumbuh karena faktor iklim yang tidak sesuai dengan habitat aslinya. Varietas Red globe memiliki kulit buah berwarna merah gelap dengan daging buah berwarna krem transparan, buah berbentuk bundar agak lonjong. Perasan anggur ini memiliki warna hitam keunguan, ketika diberi perlakuan penambahan larutan HgCl<sub>2</sub> berwarna bening keruh. Ketiga anggur tersebut dikatakan dalam kategori anggur meja atau disajikan secara segar (buah konsumsi) yang terdapat di beberapa pasar tradisional. Selain itu, anggur yang tidak digunakan sebagai buah konsumsi biasanya digunakan sebagai wine (minuman), kismis dan lain-lain. Adapun deskripsi buah anggur ketiga varietas dan warna larutan perasan buah anggur di sajikan sebagai berikut:



**Gambar 1.** Deskripsi buah anggur A1) anggur merah (varietas Red Globe), A2) anggur hijau (varietas Belgia), A3) anggur hitam (varietas Alphonso lavalle).  
B1) perasan anggur merah (varietas Red Globe 100%), B2) perasan anggur hijau (varietas Belgia 100%), B3) perasan anggur hitam (varietas Alphonso lavalle 100%).  
C1) perlakuan anggur merah (varietas Red Globe), C2) perlakuan anggur hijau (varietas Belgia), C3) perasan anggur hitam (varietas Alphonso lavalle).

### Hasil Uji Perlakuan Penambahan Perasan Buah Anggur (*Vitis vinifera* L.) pada Aluminium foil.

Uji perasan buah anggur merah (varietas Red Globe), anggur hitam (varietas Alphonso lavalle), dan anggur hijau (varietas Belgia) setelah dilakukan uji UVAL maka di dapatkan hasil adanya noda hitam yang terbentuk pada aluminium foil, dapat dilihat pada Tabel 1.



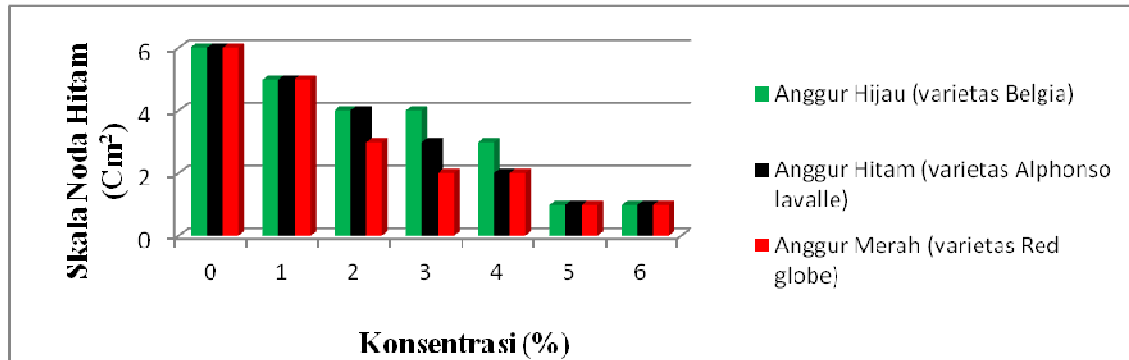
**Gambar 2:** Amalgamsasi Penambahan Perasan Buah Bnggur. Aquades (Pembanding), K (kontrol), M1-M6 (buah anggur merah konsentrasi 1%-6%), H1-H6 (buah anggur hitam konsentrasi 1%-6%), Hj1-Hj6 (buah anggur hijau konsentrasi 1%-6%).

Hasil uji perasan buah anggur terhadap  $HgCl_2$  sesuai dengan karakteristik noda yang terbentuk pada aluminium foil yang disesuaikan dengan skala 1-6 [3]. Dalam perlakuan uji efektifitas perasan buah anggur sebagai penetralisir penguapan logam berat Hg dan dilakukan penjemuran selama 7 hari menunjukkan adanya perbedaan semakin tinggi konsentrasi pemberian perasan buah anggur dapat mengurangi penguapan merkuri dengan ditandai semakin berkurang noda hitam hasil amalgamsasi yang terbentuk.

**Tabel 1.** Rata-rata Skala Ketebalan Noda Hitam pada Aluminium Foil

Konsentrasi Penambahan Bahan (%)	Nomor Skala Noda Pada Konsentrasi Bahan (dalam $HgCl_2$ 10 ppm)		
	Anggur Merah	Anggur Hitam	Anggur Hijau
Aquades	1	1	1
0	6	6	6
1	5	5	5
2	3	4	4
3	2	3	4
4	2	2	3
5	1	1	1
6	1	1	1

Konsentrasi perasan buah anggur merah sebagai penetralisir merkuri, untuk konsentrasi 0% (kontrol) terdapat pada skala no. 6, konsentrasi 1% mempunyai skala 5, untuk konsentrasi 2% menunjukkan skala no. 3 sedangkan pada konsentrasi 3% dan 4% mengalami penurunan skala yaitu skala no. 2 sedangkan pada konsentrasi 5% dan 6% aluminium foil sudah tampak bersih dan tidak terdapat noda hitam yaitu skala no.1 (tanpa noda). Sedangkan perasan anggur hitam yaitu perlakuan konsentrasi 0% (kontrol) menghasilkan noda hitam yang sangat pekat dengan skala 6, konsentrasi 1% dengan skala 5, konsentrasi 2% dengan skala 4, konsentrasi 3% dengan skala 3, konsentrasi 4% dengan skala no. 2 untuk konsentrasi 5% dan 6% mengalami penurunan dan sudah tampak bersih yaitu pada skala no. 1. perasan anggur hijau yaitu pada konsentrasi 0% (kontrol) menunjukkan noda hitam sangat pekat terdapat pada skala no. 6, konsentrasi 1% menunjukkan skala 5, konsentrasi 2% dan 3 % mempunyai skala 4, konsentrasi 4% mengalami penurunan skala yaitu no. 3, untuk konsentrasi 5% dan 6% terdapat pada skala no. 1. Dari ketiga perlakuan tersebut berdasarkan penambahan konsentrasi bahan buah anggur merah, anggur hitam, dan anggur hijau mengalami penurunan angka skala. Hal ini disebabkan oleh penambahan bahan sebagai penetralisir merkuri pada  $HgCl_2$  sebagaimana yang terdapat pada gambar 2 yaitu perbandingan skala ketebalan noda hitam pada aluminium foil pada konsentrasi 0% - 6%.



**Gambar 3.** Perbandingan Skala Ketebalan Noda Hitam Perlakuan Buah Anggur Merah, Anggur Hitam dan Anggur Hijau

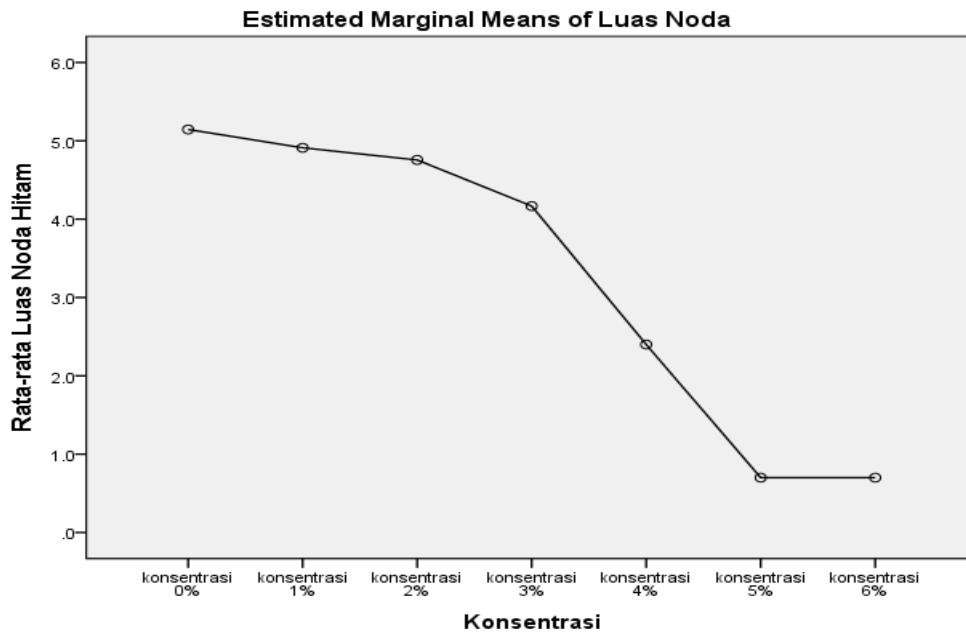
#### Hasil Rata-rata Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dari Penambahan Bahan Penetralisir Buah Anggur Merah, Anggur Hitam, dan Anggur Hijau.

Hasil rata-rata uji efektifitas kemudian dilakukan transformasi karena pada hasil deskriptif rata-rata luas noda menghasilkan nilai 0 maka harus dilakukan transformasi dan Uji BNT. Tabel 2 di atas hasil uji efektifitas menunjukkan bahwa ada beda nyata antar konsentrasi, konsentrasi 0% dan 1% tidak beda nyata atau sama sedangkan konsentrasi 1% dan 2% tidak beda nyata atau sama dan beda nyata pada konsentrasi 0% dan 2%. Pada konsentrasi 0%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dari kelima konsentrasi tersebut semua beda nyata, dan tidak berbeda nyata pada konsentrasi 5% dan 6% yang artinya pada penambahan perasan buah anggur efektif menetralisir merkuri pada larutan  $HgCl_2$ . Semakin tinggi konsentrasi penambahan perasan buah anggur semakin menurun luas noda hitam yang terbentuk.

Dalam perlakuan uji sari buah anggur sebagai penetralisir penguapan logam berat Hg dan dilakukan penjemuran selama 7 hari menunjukkan adanya perbedaan, dan berkurang noda hitam hasil amalgamasi yang terbentuk.

**Tabel 2.** Hasil Uji Statistik Rata-rata Noda Hitam pada Konsentrasi

Konsentrasi (%)	Rata-rata	Notasi
0	5.144	a
1	4.911	ab
2	4.756	b
3	4.167	c
4	2.400	d
5	.700	e
6	.700	e



**Gambar 4.** Grafik Hasil Uji Statistik Rata-Rata Luas Noda Hitam pada Konsentrasi Buah Anggur

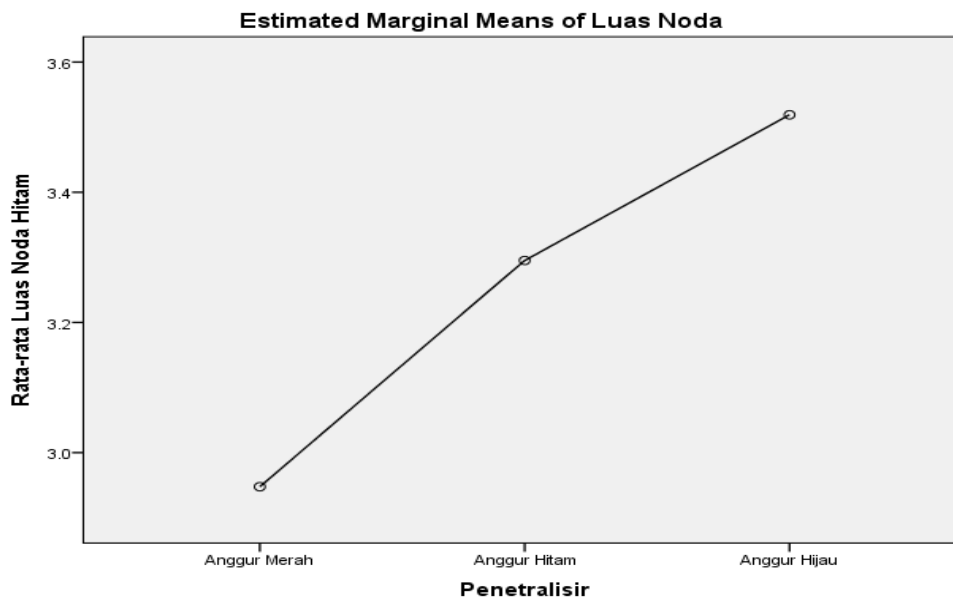
Grafik di atas menunjukkan bahwa penambahan perasan buah anggur efektif terhadap pengurangan luas noda. Semakin banyak pemberian perasan buah anggur maka luas noda yang terbentuk pada aluminium foil semakin berkurang. Perbedaan nyata dapat dilihat pada konsentrasi 5% dan 6% yang dapat diartikan bahwa perasan anggur merah, anggur hitam, dan anggur hujau efektif mengurangi luas noda hitam.

Dari keenam konsentrasi tersebut didapatkan hasil bahwa penambahan buah anggur efektif menetralkan merkuri dan tidak beda nyata pada konsentrasi 5% dan 6%. Sedangkan perlakuan pada setiap buah anggur didapatkan hasil rata-rata sebagai berikut:

**Tabel 3.** Hasil Uji Statistik Rata-rata Noda Hitam pada Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Anggur Merah	2.948	a
Anggur Hitam	3.295	a
Anggur Hijau	3.519	a

Tabel 3 menunjukkan pengaruh yang sama. Perlakuan penambahan anggur merah terhadap anggur hitam dan anggur hijau berbeda nyata, perlakuan penambahan anggur hitam terhadap anggur merah dan anggur hijau berbeda nyata, sedangkan perlakuan penambahan anggur hijau terhadap anggur merah dan anggur hitam berbeda nyata. Dari hasil analisis data tersebut dapat diketahui bahwa, perasan anggur merah lebih berpotensi atau lebih efektif dibandingkan dengan anggur hitam dan anggur hijau sebagai penetralisir merkuri karena dari hasil uji BNT menunjukkan anggur merah memiliki rentang rerata 2.948 dengan cara yang sama anggur hitam di dapatkan rentang rerata 3.295 sedangkan anggur hijau di dapatkan rentang rerata 3.519 pada taraf 95% ( $\alpha = 0,05$ ).



**Gambar 5.** Grafik Hasil Uji Statistik Rata-Rata Luas Noda Hitam pada Perlakuan Buah Anggur Merah, Anggur Hitam, dan Anggur Hijau.

Grafik uji efektifitas diatas terlihat pada perlakuan anggur merah lebih berpotensi sebagai penetralisir merkuri dibandingkan anggur hitam dan anggur hijau karena kandungan vitamin C pada buah anggur hijau dan hitam lebih sedikit dibanding anggur merah. Diduga karena konsentrasi Hg pada  $HgCl_2$  terlalu sedikit sehingga pada pemberian perasan buah anggur merah, anggur hitam, dan



anggur hijau sudah tidak terlihat noda hitam pada HgCl<sub>2</sub> 10 ppm Semakin banyak pemberian perasan buah anggur maka luas noda yang terbentuk pada aluminium foil semakin berkurang, karena Hg yang terdapat pada aquades steril diduga terikat dan dihambat penguapannya oleh perasan buah anggur. Hal ini menunjukkan bahwa dengan metode UVAL sederhana dapat mendeteksi efektivitas perasan buah anggur yang dapat menetralkan penguapan HgCl<sub>2</sub>.

## Kesimpulan

Buah anggur dapat berperan sebagai penetralisir merkuri pada HgCl<sub>2</sub> 10 ppm dengan uji UVAL. Perasan buah anggur merah lebih efektif sebagai penetralisir merkuri pada HgCl<sub>2</sub> 10 ppm, karena memiliki luas noda hitam paling kecil pada konsentrasi 4%, dari semua perlakuan buah anggur dapat netral pada konsentrasi 5%. Varietas *Red globe* berpotensi sebagai penetralisir merkuri karena memiliki luas noda paling kecil, anggur hitam dan anggur hijau dari semua perlakuan dapat netral pada konsentrasi 5%.

## Daftar Pustaka

- [1] Soemaroto. 2008. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Djambatan. Jakarta.
- [2] Zahar, G., dan S.B. Sumitro. 2011. *Divine Kretek, Rokok Sehat*. Masyarakat Bangsa Produk Indonesia (MBPI). Jakarta.
- [3] Rachmawati M., dan T. Rahayu. 2013. Uji Kadar Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) sebagai Penetralisir Merkuri (Hg) pada HgCl<sub>2</sub> dengan Metode UVAL. *Biosaintropis*. Vol: 1 No. 2.
- [4] Yuniar, V. 2009. Toksisitas Merkuri Hidup, Pertumbuhan, Gambaran Darah dan Kerusakan Organ pada Departemen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (Hg) terhadap Tingkat Kelangsungan Ikan Nila *oreochromis niloticus*. Departemen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (Hg) terhadap Tingkat Kelangsungan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Budidaya Perairan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [5] Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI press. Jakarta
- [6] Musthofa, N.A., T. Rahayu., dan A. Hayati. 2012. Penggunaan Perasan Buah dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*), Kelor (*Moringa oleifera*) dan Sirsat (*Anona muricata*) untuk observasi Air Tercemar Uap Merkuri. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis*. Volume: 1. No. 1: 26-23
- [7] Efendi A.F., T. Rahayu., dan A. Hayati. 2014. Pengaruh Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Rebusan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Sebagai Penetralisir Merkuri (Hg) Pada Larutan HgCl<sub>2</sub> dengan Metode UVAL. *Biosaintropis*. Vol 1 No. 1.
- [8] James, P.B., C.B Richard., dan J.S. Douglas. 2009. *Laboratory Inquiry in Chemistry*. Third Edition. Brooks/Cole Cengage Learning. America.
- [9] Cahyono, B. 2010. *Cara Sukses Berkebun Anggur Lokal dan Impor*. Pustaka Mina. Jakarta.
- [10] Setiadi. 2005. *Bertanam Anggur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [11] Rukmana. 1999. *Anggur: Budidaya dan Penanganan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta.
- [12] Suwanto, A. 2010. *9 Buah dan Sayur Sakti Tangkal Penyakit*. Penerbit Liperpus, Yogyakarta. Hal 7-11.
- [13] Hutapea JR. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia III*. Departemen Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.

- [14] Herlanda. 2008. *Khasiat buah untuk kesehatan*. Akses pada 23 September 2009. URL: [www.sentrajakarta.com/150-khasiat-buah-untuk-kesehatan.pdf](http://www.sentrajakarta.com/150-khasiat-buah-untuk-kesehatan.pdf).
- [15] Verona Vern, [Ed]. 2009. *Makanan antikanker*. Akses pada 23 September 2009. URL: [www.scalamedia.net/artikel/kesehatan/209- makanan-anti-kanker.pdf](http://www.scalamedia.net/artikel/kesehatan/209-makanan-anti-kanker.pdf).
- [16] Wijayakusuma H. 2000. *Potensi tumbuhan obat asli Indonesia sebagai produk kesehatan*. Akses pada 23 September 2009. URL: <http://digilib.batan.go.id/eprosiding/File%20Prosiding/Kesehatan/Risalah%202000/2000.pdf>.
- [17] Prihatman, K. 2000. *Budidaya Pertanian: Anggur*. Sistem Informasi Pembangunan di Pedesaan, BAPPENAS.
- [18] Li, Hua. 2008. Comparative Study of Antioxidant Activity of Grape (*Vitis vinifera*) by Different Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, Vol. 16, No. 6: 114-117
- [19] Suryabrata. 2003. *Metode Penelitian*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- [20] Widhiharih, T. 2007. *Buku Ajar Perancangan Percobaan*. Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA UNDIP. Semarang.
- [21] George D., and Paul M. 2013. *IBM Statistic 21 Step by Step: A Simple Guide and Reference* 13ed. Pearson PLC. London.
- [22] Marhumah, S. 2016. *Keanekaragaman Anggur (Vitaceae) di Kebun Percobaan Desa Banjarsari Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo*, PKL. FMIPA UNISMA. Malang.