

PENGARUH PENGGUNAAN SENYAWA PENGOMPLEK DAN BAHAN TAMBAHAN TERHADAP MUTU TINTA PEMILU DARI EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambir Roxb*)

The Use Effect of Complexing Compound and Additives Material on The Quality of Election Ink from Gambier (*Uncaria gambir Roxb*) Extract

Hendri Muchtar*, Inda Three Anova, dan Ardinal

Baristand Industri Padang Jl. Raya LIK No.23 Ulu Gadut Padang 25164

*e-mail: hendrimuchtar@yahoo.co.id

Diterima: 4 Agustus 2014, revisi akhir: 9 Desember 2014 dan disetujui untuk diterbitkan: 11 Desember 2014

ABSTRAK

Tinta pemilu digunakan untuk identifikasi pada jari tangan pada waktu pemilihan umum atau kegiatan sejenis lainnya guna mencegah terjadinya kecurangan. Pada tinta pemilu saat ini digunakan bahan perak nitrat agar lebih tahan lama, namun penggunaan perak nitrat dapat merusak kulit dan bersifat racun. Untuk itu telah dilakukan penelitian pengaruh jenis bahan senyawa pengomplek dan bahan tambahan terhadap mutu tinta pemilu dari ekstrak gambir. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tinta dari ekstrak gambir yang secara teknis dapat memenuhi persyaratan kualitas tinta pemilu. Dalam penelitian ini gambir diolah menjadi *cube black* gambir melalui proses penghalusan, pemanasan dalam air mendidih, pengadukan, pendinginan, penyaringan, pencetakan, dan pengeringan. Selanjutnya *cube black* gambir dilarutkan dalam etanol teknis, ditambahkan senyawa pengomplek, FeSO_4 atau FeNO_3 tergantung formula yang digunakan. Komposisi tinta terbaik adalah 70 bagian ekstrak gambir dalam etanol, 22 bagian larutan jenuh FeSO_4 dalam etanol, 5 bagian ekstrak kunyit serta 3 bagian larutan kristal violet 4%. Tinta lebih homogen dengan warna yang dihasilkan violet, pH 3,86, tahan gosok terhadap air dan sabun. Daya tahan tinta dapat tahan sampai tiga hari, kandungan logam Pb, Cd, Hg tidak terdeteksi dan kandungan Cu sebesar 65,04 ppm, tinta memenuhi persyaratan Peraturan Komisi Pemilihan Umum nomor 16 tahun 2013.

Kata Kunci: Tinta, pemilu, ekstrak gambir

ABSTRACT

Election ink is applied to the forefinger of voters during election in order to prevent electoral frauds such as double voting. The current election inks contain silver nitrate solutions to make it more durable which stains the skin on exposure to ultraviolet light, leaving a mark that is impossible to wash off and is only removed as external skin cells are replaced. But the silver nitrate solution may damage the human skins and is poisonous to the environment. This research was carried out to investigate the use of gambier extracts for election inks as environment-friendly raw materials. The aim of this study was to obtain the optimal ink from gambier extract which technically could meet quality requirements of the election ink. In this study, gambier was extracted through the following refinement process; heating in boiling water, stirring, cooling, filtering, molding, and drying. The cube black then was dissolved in technical ethanol, added the complexing compounds FeSO_4 or FeNO_3 depending on the formula used. The best ink composition was 70% gambier extract in ethanol, 22% of FeSO_4 saturated solution in ethanol, 5% of turmeric extract, and 3% of crystal violet solution 4%. This ink was more homogenous with violet color at pH 3.86 which gave rub resistant to water and soap. The ink stains could stay on finger skin for 3 days. Analytical results showed that the ink did not contain Pb, Cd, and Hg while Cu was 65.04 ppm and met the requirement of General Election Comitee Number 16 year 2013.

Keywords: Ink, election, gambier extract

PENDAHULUAN

Pada umumnya susunan komponen tinta terdiri dari bahan pewarna atau pigmen. Bahan pewarna mempunyai fungsi untuk memberikan warna pada tinta, membentuk bodi pada tinta dan memberikan lapisan warna pada permukaan hasil cetakan. Disamping itu juga digunakan zat pengikat atau *varnish* atau *vehicle* berupa media untuk mengikat bahan pewarna. Bahan penolong yang digunakan untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu pada tinta baik sifat kimia maupun sifat fisika seperti bahan pengisi, bahan pengering dan lainnya (Antono, 2013). Tinta tersebut mempunyai persyaratan tertentu dalam pemakaiannya, sedangkan tinta yang digunakan untuk penandaan pada jari pada waktu pemilu lebih ditekankan pada kekuatan lekat pada jari tangan.

Pemilihan umum (pemilu) merupakan suatu proses dimana pemilih memilih orang-orang untuk mengisi jabatan politik tertentu. Setelah menggunakan hak suara, maka jari pemilih akan dicelupkan ke dalam tinta yang disebut tinta pemilu. Pada umumnya tinta pemilu yang digunakan untuk mencegah *double voting* pada saat pemilu berlangsung merupakan tinta yang memiliki spesifikasi tertentu, antara lain: memiliki daya lekat kuat pada kuku atau lapisan kulit ari, tidak mudah terhapus air, air sabun maupun cairan yang mengandung klorin (Yelin, *et al.*, 2010, Peraturan KPU No. 16 tahun 2013).

Tinta Pemilu yang telah diproduksi secara masal, diperdagangkan dan dipergunakan di berbagai negara dibuat dari pewarna sintetik dengan penambahan senyawa perak nitrat (AgNO_3). Beberapa hasil riset menunjukkan bahwa zat warna buatan (sintetik) dicurigai berkadar zat kimia yang merusak dan menyebabkan alergi, kanker, dan merugikan kesehatan manusia. Ironisnya Jerman sebagai penemu zat-zat warna sintetik/azo menjadi negara pertama yang melarang penggunaan zat-zat warna tertentu sejak tahun 1996 (Siva, 2007, Windhoz, 1983, Yelin, *et al.*, 2010).

Senyawa perak nitrat dalam tinta pemilu membantu pelekatan warna pada lapisan kutikula kuku dan epidermis kulit. Daya lekat perak nitrat pada kulit ini sangat kuat, sehingga tinta yang mewarnai kulit maupun

kuku tidak mudah hilang. Warna baru akan pudar atau hilang seiring dengan tumbuhnya lapisan kutikula atau epidermis kulit baru (Rahmi dan Burhans 2000; Muchtar, 2007). Kadar perak nitrat dalam tinta pemilu yang telah dijual bebas bervariasi antara 5-20%. Semakin tinggi kadar perak nitrat dalam tinta semakin lama pula daya tahan warna tersebut melekat pada kulit atau kuku. Penggunaan senyawa perak nitrat beresiko pada kesehatan. Selain dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan mata jika terpercik, dalam jangka panjang senyawa ini dapat mempengaruhi sistem syaraf (Theodorus, 2004). Mengingat resiko ini, WHO membatasi kadar maksimal penggunaan AgNO_3 adalah sebesar 4% pada Pemilu 2009.

Berhubung pelaksanaan pemilu yang hanya membutuhkan waktu setengah hari, maka tidak diperlukan tinta sidik jari yang memiliki daya lekat sampai berminggu-minggu sesuai dengan Peraturan KPU no.16 tahun 2013.

Dengan pertimbangan ini penggunaan tinta sidik jari dengan bahan sintesis perak nitrat yang tinggi dapat dihindari. Upaya untuk mengurangi penggunaan AgNO_3 dapat dilakukan dengan memakai zat warna alami dengan bahan baku gambir. Gambir merupakan ekstrak yang diperoleh dari pengolahan daun dan tangkai tanaman gambir yang diendapkan selanjutnya dicetak dalam berbagai bentuk yang telah dikeringkan (Amos, 200; Dhalimi, 2006).

Gambir termasuk komoditi andalan Sumatera Barat dengan produksi tahun 2012 sebanyak 14.220 ton dari luas tanaman lebih kurang 21.412 Ha. Daerah penghasil gambir terbanyak adalah Kabupaten 50 Kota dan Kabupaten Pesisir Selatan. Gambir diekspor ke berbagai negara seperti India, Pakistan, Bangladesh, Singapore dan negara lainnya dalam bentuk gambir mentah (Badan Pusat Statistik, 2013).

Penggunaan tinta sidik jari Pemilu berbahan dasar gambir dan kombinasi dengan zat warna alami lainnya seperti kunyit ini selain karena alasan kesehatan dan ramah lingkungan, juga berdampak pada upaya penghematan. Disamping itu, penggunaan tinta berbahan dasar gambir ini turut memacu perkembangan temuan dan

lptek industri nasional. Akan tetapi mengingat industri tinta Pemilu berbahan dasar alami di Indonesia ini masih dalam tahap awal perkembangan, maka eksplorasi tumbuhan yang dapat dimanfaatkan serta uji coba pembuatan tinta untuk pengembangan teknik produksi yang lebih efektif dan efisien perlu terus diupayakan. Penelitian yang dilakukan dalam upaya mengurangi penggunaan perak nitrat telah dilakukan terhadap beberapa ekstrak tumbuhan *Bixa orellana L (kesumba)*, *Lawsonia inermis L*, *Indigofera sp.L (nila/tarum)* dan *Melastoma malabathricum*. Sejalan dengan hal tersebut diatas, salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai sumber pewarna adalah gambir (Yelin, 2010), sedangkan Kumar et al., (2012) telah membuat formulasi dan standardisasi tinta permanen dari tanaman *Beet vulgaris* dan *Curcuma longa*.

Secara modern gambir telah dimanfaatkan oleh industri farmasi. Dalam perdagangan gambir dikenal dengan berbagai nama, seperti kateku kuning, kaccutera, dan lain-lain. Kandungan utama yang terdapat dalam gambir adalah senyawa tanin sebagai asam katechutannat (20-55%) dan katechin (7-33%), kedua senyawa ini merupakan senyawa kompleks yang digolongkan ke dalam golongan fenol alam dengan struktur flavonoid, sedangkan senyawa lain dalam jumlah kecil yaitu pyrocatecol (20-30%) seperti quersetin (2 – 4 %), katechu merah (3-5%), gambir berfluoresensi (1-3%) fixed oil (1-2%) dan sedikit lilin (1-2%) (Muchtar, 2001; Muchtar, 2007; Noveri, 2012).

Senyawa tanin memberikan rasa sepat dan menimbulkan warna kuning kecoklatan dan bahkan sampai hitam sehingga pada industri pewarna dan penyamak kulit dibutuhkan kandungan tanin yang tinggi. Gambir dalam suasana basa dapat memberikan warna merah darah, sedangkan jika ditambahkan $FeCl_3$ alkoholik jenuh dan NaOH jenuh akan memberikan warna biru sampai hitam (Rahmi dan Burhan, 2000; Muchtar, 2007).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian pembuatan tinta pemilu dari bahan baku gambir sehingga akan didapatkan tinta yang aman, ramah

lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tinta dari ekstrak gambir yang secara teknis dapat memenuhi persyaratan kualitas tinta pemilu. Sasaran penelitian adalah diperolehnya tinta pemilu dengan menggunakan zat warna alami berbahan baku gambir. Sehingga pada penelitian ini akan diamati pengaruh bahan pengomplek dan bahan tambahan terhadap mutu tinta meliputi warna tinta, homogenitas, berat jenis, pH, Uji ketahanan, analisa cemaran logam dan ketahan simpan tinta.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambir yang berasal dari daerah Siguntur Kecamatan VII Koto Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. Bahan kimia lain adalah $FeSO_4$, $FeNO_3$, kristal violet (KV), etanol, air suling, kunyit dan bahan kimia untuk pengujian.

Peralatan yang digunakan meliputi; alat ekstraksi (skala laboratorium), saringan, pengaduk, corong pemisah serta alat bantu seperti penggiling, timbangan, pisau, serta alat-alat gelas dan peralatan pengujian. Penelitian dilakukan beberapa tahap yaitu:

Pembuatan *Cube Black* Gambir

Cube black gambir adalah gambir asalan yang dimasak terus menerus selama 3-4 jam pada suhu dibawah $100^{\circ}C$. Pembuatannya dengan merendam gambir dalam air panas, mengaduknya sampai homogen dan disaring dengan saringan halus untuk mengurangi kotoran. Larutan dipanaskan pada suhu rendah dalam bejana, sambil diaduk sampai larutan mengental, didinginkan lalu dicetak dan dijemur. Bahan ini berupa *cube black* gambir yang mengandung tanin tinggi yang akan dijadikan bahan baku pembuatan tinta.

Pembuatan Ekstrak Gambir

Cube black gambir dihancurkan kemudian ditimbang. Bahan tersebut lalu diekstrak dengan perendaman dalam pelarut etanol teknis selama satu malam. Hasil ekstraksi kemudian disaring dengan kain saring sehingga didapatkan ekstrak gambir.

Pembuatan Tinta

Proses pembuatan tinta dengan bahan baku gambir adalah sebagai berikut: cube black gambir dilarutkan dalam etanol 96%, ditambahkan masing-masing secara terpisah dengan senyawa FeSO_4 dan FeNO_3 dalam etanol berlebihan atau larutan jenuh sesuai dengan formula masing-masing. Penambahan dilakukan secara perlahan dengan menggunakan stirer dan diaduk sempurna, selanjutnya ditambahkan ekstrak kunyit dan bahan pengawet kristal violet 4% dalam etanol teknis, lalu diaduk sampai menjadi larutan yang homogen. Formulasi tinta adalah sebagaimana Tabel 1.

Pengujian dilakukan terhadap gambir berdasarkan SNI 01-3391-2000 meliputi parameter kadar air, kadar abu, kadar katechin, kadar bahan tak larut dalam air, dan bahan tak larut dalam alkohol. Pengamatan yang dilakukan terhadap tinta meliputi:

1. Warna tinta dilakukan secara visual.
2. Homogenitas: Pengujian dilakukan dengan mengoleskan satu tetes tinta pada sekeping kaca transparan. Tinta harus menunjukkan susunan yang homogen dan bebas dari bintik bintik partikel.
3. Berat Jenis pada suhu 28-30°C.
4. Keasaman tinta/pH dilakukan dengan menggunakan pH meter.
5. Uji ketahanan lengket dan gosok tinta pada jari terhadap air dan sabun. Uji ketahanan lengket dilakukan terhadap 10 orang finalis dengan cara mencelupkan jari tangan kedalam botol berisi tinta. Pengamatan dilakukan selama 3 hari.
6. Analisis cemaran logam dilakukan terhadap logam Merkuri (Hg), Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), dan Arsen (As).
7. Uji ketahanan simpan dilakukan selama 18 bulan dan diamati secara berkala setiap 3 bulan. Pengamatan dilakukan terhadap pembentukan endapan, daya tahan dan pertumbuhan jamur.

Tabel.1. Formulasi tinta.

Kode	Ekstrak Gambir % v/v	FeNO_2 % v/v	FeSO_4 %, v/v	KV* 4% v/v	AgNO_3 % v/v	Kunyit % v/v
A	48	48	-	-	4	-
B	48	48	-	2	2	-
C	49	49	-	-	2	-
D	49	49	-	2	-	-
E	50	50	-	-	-	-
F	60	40	-	-	-	-
G	70	-	28	2	-	-
H	70	-	27	3	-	-
I	70	-	26	4	-	-
J	70	-	17	3	-	10
K	70	-	19	3	-	8
L	70	-	22	3	-	5
M	70	-	24	3	-	3

*KV = kristal violet

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Bahan Baku Gambir

Hasil analisis bahan baku gambir adalah sebagai berikut: kadar air 11,45%, kadar abu 3,56%, kadar katechin 78,53% b/b a.d.b.k, kadar bahan tak larut dalam air adalah 7,79%, kadar bahan tak larut dalam alkohol adalah 5,5%. Dari hasil analisis terlihat kadar air, abu serta bahan tak larut dalam air dan alkohol rendah, kadar katechin cukup tinggi melebihi standar minimum mutu 1 (60%) yang dipersyaratkan. Hal ini menunjukkan bahwa gambir yang digunakan memenuhi persyaratan standar mutu gambir SNI 01-3391-2000.

Warna Tinta

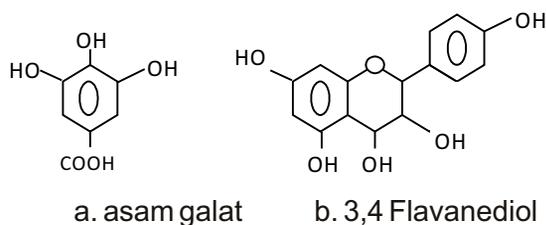
Warna tinta dengan menggunakan beberapa bahan pengomplek bervariasi sesuai dengan bahan yang ditambahkan. Penambahan FeNO_3 menghasilkan warna hijau toska dan penambahan FeSO_4 memberikan warna hitam kemerahan. Pengamatan terhadap warna tinta dapat dilihat pada Tabel 2. Dari percobaan yang telah dilakukan diperoleh tinta dengan warna hitam, hijau toska, dan violet. Senyawa yang

terbentuk merupakan senyawa kompleks tanin dengan Fe(III) (Muchtar, 2007).

Tabel 2. Pengaruh komposisi dan jenis senyawa pengomplek terhadap warna tinta.

Kode Formula	Warna Tinta sebelum ditambahkan KV	Warna tinta setelah ditambahkan KV 4%
A	Hitam	Hijau Toska
B	Hitam	Hijau Toska
C	Hitam	Hijau Toska
D	Hitam	Hijau Toska
E	Hitam	Hijau Toska
F	Hitam	Hijau Toska
G	Hitam kemerahan	Violet kehitaman
H	Hitam kemerahan	Violet kehitaman
I	Hitam kemerahan	Violet kehitaman
J	Hitam kemerahan	Violet
K	Hitam kemerahan	Violet
L	Hitam kemerahan	Violet
M	Hitam kemerahan	Violet

Kandungan utama yang terdapat dalam gambir adalah senyawa tanin sebagai asam katechutannat (20-55%) dan katechin (7-33%), kedua senyawa ini merupakan senyawa kompleks yang digolongkan ke dalam golongan fenol alam dengan struktur flavonoid. Tanin sebagai komponen utama gambir yang merupakan senyawa organik yang terdiri dari asam galat dan kelompok flavonoid seperti Gambar 1. Dalam larutan, tanin dioksidasi oleh oksigen menjadi kuinon.



Gambar 1. Struktur molekul unit pembangun tanin (Windhoz, 1983)

Penambahan besi (III) terhadap larutan tanin dapat menyebabkan terjadinya reaksi redok dimana besi (III) tereduksi dan tanin teroksidasi seperti terlihat pada reaksi berikut :



Oleh karena adanya hidroksil pada cincin aromatik, tanin mampu membentuk khelat dengan besi dan kation logam lain. Komplek besi (II) sangat sensitif terhadap oksidasi, dengan adanya oksigen kompleks besi (II) diubah menjadi kompleks besi (III) dengan warna biru gelap (Yenti, 2000).

Pada penelitian ini digunakan senyawa pengomplek FeNO₃ dan FeSO₄, bahan tambahan kunyit dan kristal violet. Warna yang dihasilkan dengan menggunakan beberapa bahan tambahan bervariasi sesuai dengan bahan yang ditambahkan. Pada penambahan FeSO₄ memberikan warna hitam kemerahan seperti formula G sampai M, sedangkan setelah penambahan kristal violet diperoleh warna violet kehitaman untuk formula G sampai I dan warna violet lebih dominan pada formula J sampai M. Penambahan kristal violet pada tinta memberikan warna yang berbeda beda. Dengan penambahan kristal violet menggunakan FeNO₃ memberikan warna hijau toska, penambahan kristal violet dengan FeSO₄ memberikan warna violet dan violet kehitaman.

Homogenitas Tinta

Pengamatan terhadap homogenitas dari tinta dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengamatan homogenitas tinta

Kode Formula	Homogenitas
A	Kurang Homogen
B	Homogen
C	Kurang Homogen
D	Homogen
E	Kurang Homogen
F	Kurang Homogen
G	Homogen
H	Homogen
I	Homogen
J	Homogen
K	Homogen
L	Homogen
M	Homogen

Dari hasil pengamatan homogenitas diperoleh bahwa tinta yang ditambah dengan kristal violet 2% memberikan homogenitas yang tinggi jika dibandingkan dengan tanpa penambahan kristal violet.

Untuk menentukan homogenitas tinta dilakukan pengujian dengan melihat ada tidaknya butiran pada kaca. Pada tinta yang kurang homogenya terdapat bintik-bintik kecil pada gelas atau kaca. Hal ini terlihat pada formula A, C, E dan F.

Berat Jenis

Hasil analisis berat jenis yang diukur pada suhu 28 - 30°C disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis berat jenis pada suhu 28-30°C.

Kode Formula	Berat Jenis
A	1,3294
B	1,3603
C	1,2597
D	1,2394
E	1,2558
F	-
G	1,2456
H	1,2045
I	1,2395

Tinta pemilu yang digunakan pada tahun 2004 dan 2009 masing-masing adalah 1,2045 dan 1,2395. Dari hasil tersebut diatas berat jenis tinta tidak jauh berbeda dengan tinta yang digunakan pada kedua pemilu diatas. Menurut SNI 06-15671989 tinta cap, persyaratan berat jenis tinta adalah minimal 1, artinya tinta yang dihasilkan memenuhi standar.

pH Tinta

Penentuan pH tinta dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH yang rendah akan menyebabkan iritasi pada kulit, sehingga pH tinta diharapkan tidak terlalu asam. Pada penambahan $FeSO_4$ menyebabkan peningkatan pH, hal ini berlaku sebaliknya. Untuk melihat nilai pH dari tinta yang dibuat, dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari hasil analisis pH dapat dilihat bahwa penggunaan senyawa pengomplek $FeSO_4$ memberikan nilai pH lebih besar dari pada penggunaan $FeNO_3$. Hal ini terlihat pada formula G, H, I, J, K, L dan M dengan nilai berturut-urut 4,0; 4,02; 3,96; 3,82; 3,85; 3,86; dan 3,90. Sedangkan penggunaan $FeNO_3$ pada formula A,B,C,D, E dan F

dengan nilai pH 1,8; 2,0; 1,3; 1,3; 1,1 dan 1,1. pH dari tinta pemilu pada tahun 2004 dan 2009 masing-masing adalah 2,03 dan 2,03. Tinta yang menggunakan senyawa ferosulfat sebagai pengomplek memberikan hasil yang lebih baik dan tidak terlalu asam jika dibandingkan dengan tinta lainnya.

Tabel 5. Hasil analisis pH tinta dari berbagai formula.

Kode Formula	pH
A	1,8
B	2,0
C	1,3
D	1,3
E	1,1
F	1,1
G	4,0
H	4,02
I	3,96
J	3,82
K	3,85
L	3,86
M	3,90

Uji ketahanan lengket dan gosok tinta pada jari terhadap air dan sabun

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan daya tahan tinta melekat pada jari tangan. Uji ketahanan lengket dan gosok terhadap air dan sabun dilakukan dengan mencuci jari tangan yang telah dicelupkan dengan tinta, dibiarkan selama 5 menit lalu dicuci dengan menggunakan air dan sabun dan melakukan aktifitas normal seperti biasa.

Dari hasil pengamatan diperoleh bahwa rata-rata semua perlakuan memberikan hasil yang bervariasi dengan persentase daya lengket hari 1: 50%, hari ke 2: 25% dan hari ke 3 tinggal 5-10%. Adapun syarat yang digunakan tinta untuk pemilu salah satunya adalah apabila dicuci dengan air tidak luntur. Hasil analisis ketahanan gosok terhadap air dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil analisis ketahanan terhadap air menunjukkan bahwa tinta celup tersebut tidak luntur apabila dicuci dengan air sabun. Uji ketahanan ini sesuai dengan syarat tinta pemilu yaitu, tinta yang sudah dicelupkan di jari tidak boleh luntur apabila dicuci dengan

air. Pada hari ke 3 tinta menggunakan perak nitrat masih tertinggal 30%. Formula terbaik yang tidak menggunakan perak nitrat adalah formula L dengan komposisi 70% ekstrak gambir ditambah dengan 22% FeSO₄, 3% KV 4% dalam etanol dan 5% kunyit.

Tabel.6 Uji ketahanan lengket dan gosok tinta pada jari terhadap air dan sabun.

Kode Formula	Pengamatan ketahanan lengket (%)		
	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3
A	50	25	5
B	50	25	30
C	50	25	5
D	50	25	10
E	50	25	5
F	50	25	5
G	50	25	5
H	50	25	5
I	50	25	10
J	50	25	10
K	50	25	10
L	50	25	20
M	50	25	15

Analisis Cemaran Logam Tinta

Pada komposisi tinta yang paling baik, selanjutnya dilakukan analisis cemaran logam berat sesuai dengan persyaratan Komisi Pemilihan Umum (KPU) dengan hasil seperti terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis logam tinta

No.	Parameter uji	Hasil analisa
1	Timbal (Pb), ppm	<0,0379*
2	Tembaga (Cu), ppm	65,04
3	Cadmium (Cd) ppm	<0,003*
4	Merkuri (Hg) ppb	<0,1888*
5	Arsen (As)	0,00044*

*Limit of detection

Dari data analisis yang telah dilakukan diperoleh bahwa tinta tidak mengandung logam-logam berbahaya yang dapat merusak kesehatan. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan POM RI Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 tentang persyaratan cemaran mikroba dan logam berat dalam kosmetika dipersyaratkan batas

maksimum cemara arsen (As) adalah 5 ppm, merkuri 20 ppm dan timbal (Pb) 5 ppm.

Ketahanan Simpan Tinta

Pengamatan ketahanan simpan tinta digunakan untuk melihat sejauh mana tingkat kerusakan tinta. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel.8 Pengaruh penyimpanan tinta terhadap daya tahan tinta

Kode	Triwulan					
	1	2	3	4	5	6
A	baik	baik	baik	baik	rusak	rusak
B	baik	baik	baik	baik	baik	baik
C	baik	baik	baik	baik	rusak	rusak
D	baik	baik	baik	baik	baik	baik
E	baik	baik	baik	baik	rusak	rusak
F	baik	baik	baik	baik	rusak	rusak
G	baik	baik	baik	baik	baik	baik
H	baik	baik	baik	baik	baik	baik
I	baik	baik	baik	baik	baik	baik
J	baik	baik	baik	baik	baik	baik
K	baik	baik	baik	baik	baik	baik
L	baik	baik	baik	baik	baik	baik
M	baik	baik	baik	baik	baik	baik

Dari pengamatan pada Tabel 8 terlihat bahwa tinta yang tidak ditambah dengan kristal violet telah rusak dan mengendap pada dasar botol (formulasi A, C, E dan F) pada triwulan ke 5 sedangkan tinta yang ditambah dengan kristal violet masih utuh pada triwulan ke 4. Sedangkan pada formula G sampai M masih baik sampai triwulan ke 6. Hal ini terjadi selain karena penambahan kristal violet yang berfungsi sebagai anti bakteri juga disebabkan tinta disimpan dalam keadaan tertutup rapat dan tidak terkena cahaya matahari langsung. Kristal violet merupakan senyawa yang larut dalam air, alkohol, dan gliserin, bersifat bakteristatik dan bakterisidal terhadap kuman gram positif dan berbagai fungi (Theodorus, 2004).

KESIMPULAN

Penggunaan senyawa pengomplek FeSO₄, FeNO₃ dan bahan tambahan dapat mempengaruhi mutu tinta. Komposisi tinta terbaik adalah 70 bagian ekstrak gambir

dalam etanol, 22 bagian larutan jenuh FeSO_4 dalam etanol dan 5 bagian ekstrak kunyit serta 3 bagian larutan kristal violet 4%. Tinta lebih homogen, warna yang dihasilkan violet kehitaman, pH 3,86 tahan gosok terhadap air, sabun, jari yang telah dicelup dengan menggunakan tinta tersebut dapat tahan sampai tiga (3) hari, kandungan logam Pb, Cd, Hg tidak terdeteksi dan kandungan Cu 65,04 ppm. Tinta memenuhi persyaratan dari KPU bahwa tinta memiliki daya tahan selama 24 jam jika jari dicelupkan pada tinta, tidak mudah terhapus dalam pencucian dengan sabun ataupun cairan yang mengandung klorin, tidak menimbulkan iritasi, warna tinta adalah lembayung atau biru tua. Pengamatan mutu tinta secara visual pada triwulan ke 8 masih dalam kondisi baik untuk tinta yang menggunakan kristal violet.

DAFTAR PUSTAKA

- Antono, A., Sebastianus, A. 2013. Pengaruh pemilihan tinta terhadap kualitas cetak dalam industri percetakan koran. *Dinamika Teknik*, Vol VII no.1 Jan 2013, Hal 9-16.
- Amos, Zainuddin, I., Triputranto, A., Rusmandana, B & Ngudiwaluyo. S. 2004. *Teknologi pasca panen gambir*. Jakarta: BBPT Press. pp. 5-22.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. *Sumatera Barat Dalam Angka tahun 2013*.
- Badan Standar Nasional Indonesia, SNI 06-1567-1999 Tinta Cap. Badan Stándar Nasional Indonesia Jakarta.
- Dhalimi, A. 2006. Permasalahan gambir (*Uncaria gambir* L) di Sumatera Barat dan alternatif pemecahannya, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor, *Perspektif* Vol 5 No.1 Juni 2006 : 46-59.
- Kumar, P. Priya, R. Lakshmi, 2012. *Formulation and standardization of herbal based edible ink*. *International Journal of Advances in pharmacy, Biology and Chemistry*, Vol 1(2), Apr-Jun, 2012 ISSN: 2277-4688.
- Muchtar, H dan Yusmeiarti. 2001. Pemisahan zat warna dan limbah proses pemurnian gambir. *Bulletin BIPD* Vol. VIII No. 2, Padang.
- Muchtar, H dan Silfia, 2007. Pemanfaatan gambir sebagai bahan baku tinta stempel, *Buletin BIPD* Vol XV No.1 hal 1-12.
- Noveri, R., Bakhtiar., A., Deddi, P. 2012. Isolasi katekin dari gambir (*Uncaria gambir* Roxb) untuk sediaan farmasi dan kosmetik. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia* 1(1), September 2012, 6-10 ISSN 2302. 187X.
- Peraturan Komisi Pemilihan Umum No. 16 Pemilu Anggota DPR, Dewan Perwakilan Daerah, DPRD Provinsi dan DPRD Kabupaten/Kota tahun 2013.
- Rahmi dan Burhans, 2000. Pemanfaatan gambir dan limbahnya sebagai pembuatan tinta. *Laporan Penelitian Teknik Kimia*, Univ. Bung Hatta.
- Siva, R. 2007. Status of natural dyes and dye-yielding plants in India *Current Science*, Vol. 92 No. 7.
- Theodorus, 2004. *Antiseptik-desinfektan*, kumpulan kuliah farmakologi, Ed. 2 Fak. Kedokteran Univ Sriwijaya, Penerbit EGC Jakarta.
- Windhoz, 1983. *The Merck index an encyclopedia of chemical drugs and biological*, 10 th ed, Merck & Co inc Rahway, N.Y, USA.
- Yelin. A, Lusiasih. A., Rosadi, A. 2010. Sumber bahan pewarna alami sebagai tinta sidik jari Pemilu, *Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Departemen Kehutan*, Bogor.
- Yenti, E., 2000. Pengaruh Ion Cl, Br dan Iodida terhadap pembentukan kompleks besi-tanin, Universitas Andalas Padang.