

**Penetapan Kadar Tanin pada Teh Hitam Kering
Produksi Pekalongan dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis**

Nur Wijayanti¹, Wirasti^{2*}, Urmatul Waznah³ dan Achmad Vandian Nur⁴

^{1,2,3,4}Sarjana Farmasi, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

email: nurwijayanti300@gmail.com

Received:

Revised:

Accepted:

Abstract

Tea plants have benefits as antioxidants and help protect body cells from the bad effects of free radicals. The content in dried black tea leaves has tannin compounds that have a good effect on the body. The purpose of this study was to determine the difference in tannin levels in dry tea produced by Pekalongan with UV-Vis Spectrophotometry and to find out that all samples of tea brands met the requirements for consumption limits in tea. The data obtained were the average tannin content of black tea leaf extract from various samples with concentrations used of 8, 16, 24, 32, and 40 g/ml. Data analysis to determine the tannin content using the standard curve method, linear regression $y = a + bx$. The results obtained from the TLC qualitative test contained sample and comparison spots at UV 254 nm, namely R_f T1 of 0.84 cm, T2, T4, T5, T8, T9 of 0.85 cm, on samples T3, T7, T10, T11 obtained an R_f value of 0.86 cm which has the same R_f value as the comparison of catechins. and the sample T6 obtained an R_f value of 0.81 cm. As for the quantitative test, the highest levels were obtained in samples T1, T3, T6, T8, T10 as much as 0.004 ± 0 g/g while the lowest levels were obtained in samples T2, T4, T5, T7, T9, T11 as much as 0.003 ± 0 g/g. It can be concluded that the circulating tannins produced by Pekalongan meet the consumption limit requirements.

Keywords: Content; Tea; Tannins; UV-Vis Spectrophotometry

Abstrak

Tanaman teh memiliki manfaat sebagai antioksidan dan membantu melindungi sel-sel tubuh dari efek buruk radikal bebas. Kandungan pada daun teh hitam kering mempunyai senyawa tanin yang memberikan efek baik bagi tubuh. Tujuan penelitian ini mengetahui adanya perbedaan kadar tanin pada teh kering produksi Pekalongan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis dan mengetahui semua sampel merk teh memenuhi persyaratan batas konsumsi dalam teh. Data yang didapatkan adalah data rata-rata kadar tanin dari ekstrak daun teh hitam dari berbagai sampel dengan konsentrasi yang digunakan 8, 16, 24, 32, dan 40 µg/ml. Analisis data untuk mengetahui kadar tanin dengan menggunakan metode kurva standar, regresi linier $y = a + bx$. Hasil yang diperoleh dari uji kualitatif KLT terdapat bercak noda sampel dan pembandingan pada UV 254 nm, yaitu R_f T1 sebesar 0,84 cm, T2, T4, T5, T8, T9 sebesar 0,85 cm, pada sampel T3, T7, T10, T11 diperoleh nilai R_f sebesar 0,86 cm yang nilai R_f nya sama dengan pembandingan katekin. dan pada sampel T6 diperoleh nilai R_f sebesar 0,81 cm. Adapun untuk uji kuantitatif nya diperoleh kadar tertinggi pada sampel T1, T3, T6, T8, T10 sebanyak $0,004 \pm 0$ g/g sedangkan kadar terendah diperoleh sampel T2, T4, T5, T7, T9, T11 sebanyak $0,003 \pm 0$ g/g. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tanin yang beredar produksi Pekalongan memenuhi syarat batas konsumsi.

Kata kunci: Kadar; Teh; Tanin; Spektrofotometri UV-Vis

1. Pendahuluan

Teh adalah minuman yang sudah sangat dikenal dan disukai masyarakat dunia serta banyak konsumsi dalam kehidupan sehari-hari. Teh termasuk kedalam salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran pada perekonomian Indonesia ditunjang dengan perkebunan teh yang cukup luas dan jumlah produksinya yang besar [7].

Perkebunan salah satu sub sektor pertanian dalam Indonesia, salah satunya teh yang memiliki beberapa senyawa kimia dalam teh dapat memberi kesan warna, rasa dan aroma yang memuaskan peminumnya [5]. Peran yang menentukan kontribusi terhadap warna dan rasa yang dihasilkan tumbuhan yaitu karena terkandung tanin didalam daun teh. Tanin memiliki karakteristik ciri khas dalam berbagai minuman dengan rasa sepat pahit, dan memberikan warna coklat kemerahan-kehitaman pada teh.

Menurut Indonesia *Investment* (2015) teh Indonesia dikenal karena memiliki kandungan katekin (antioksidan alami) tertinggi di dunia. Kebanyakan teh yang diproduksi di Indonesia merupakan jenis teh hitam. Teh memiliki penentuan optimum persentase kadar tanin yang diperoleh secara keseluruhan berbeda-beda, hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketinggian tempat, jenis teh, umur tanaman, kondisi lapangan, nutrisi tanah dan curah hujan [10]. Kandungan teh memiliki antioksidan yang tinggi yang membantu melindungi sel-sel tubuh dari efek buruk radikal bebas dan senyawa tanin memberikan efek baik bagi tubuh. Tanin dapat bermanfaat sebagai zat antioksidan yang mana dapat melindungi sel – sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil atau dikenal sebagai radikal bebas [2]. Akan tetapi efek samping jika konsumsi secara berlebihan dapat mengurangi daya serap zat besi terutama pada ibu hamil. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh [3].

Industri teh Pekalongan cukup beragam. Teh yang sangat digemari oleh masyarakat khususnya Pekalongan sendiri memiliki kekhasan dan kualitas produk yang baik. Diantaranya yang paling diminati dan banyak diproduksi oleh pabrik maupun industri rumah tangga yaitu teh dengan wangi bunga melati. Terdapat banyak merk teh kering produksi Pekalongan. Tanin yang terkandung didalamnya juga dapat memiliki kadar yang berbeda karena dipengaruhi banyak nya faktor hingga teh tersebut menjadi suatu produk. Mengingat terdapat batas pengonsumsian tanin secara berlebihan serta belum ada penelitian mengenai penetapan kadar tanin dalam masing-masing merk teh kering produksi Pekalongan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

1. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian non eksperimental, dilakukan pada bulan Mei-Juni 2021 Penelitian dilakukan laboratorium kimia, laboratorium fitokimia, dan laboratorium Instrumen. Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan.

A. Alat dan Bahan

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat Spektrofotometri UV-Vis Shimadzu UV type UV-1280, neraca analitik, ayakan mesh 40, waterbath, tabung reaksi, chamber (camag), kaca arloji, pinset, Detektor UV 254 dan 366 nm, botol gelap, pipet tetes, kertas perkamen, beaker glass, white tip, erlenmeyer, gelas ukur, corong, tabung reaksi, rak tabung reaksi, aluminium, batang pengaduk dan Rotary *evaporator*.

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel teh yang di produksi di Pekalongan, yaitu merk Nutu (T1), Medali (T2), Bandulan (T3), Sarinem (T4), Porong (T5), Kalibaru (T6), Kolibri (T7), Tjangkir (T8), Anggon Bebek (T9), Gitar (T10), Sepatu Terbang (T11), etanol 96% teknis, Katekin p.a, lempeng KLT Merck, FeCl_3 , gelatin, pereaksi Steasny (formaldehid, asam klorida), Natrium asetat, Aqua bidestilata, Metanol, Etilasetat.

B. Prosedur Kerja

1. Penyiapan bahan dan preparasi sampel

Sampel teh hitam kering didapat di diproduksi Pekalongan. Sampel teh yang dipisahkan dari bunga melati kering, diblender dan diayak mesh 40 sampai halus.

2. Ekstraksi dengan Maserasi

Masing-masing dari serbuk teh di timbang sebanyak 100 gram, kemudian ditambahkan dengan etanol 96% sebanyak 500 ml dalam botol maserasi yang tertutup rapat dibiarkan selama 5 hari pada suhu kamar, yang terlindung dari sinar matahari langsung Ekstrak disaring dengan menggunakan kain flanel, ditampung dalam wadah yang bersih, dan dimaserasi lagi ampas nya dengan cairan pelarut yang baru. Remaserasi dilakukan sebanyak 1 kali maserasi masing – masing 1 hari. Setelah itu ekstrak saring, dan semua filtrat yang diperoleh dari proses maserasi dipisahkan dengan menggunakan *rotary evaporator* suhu 50°C dan dilakukan penguapan ekstrak menggunakan oven pada suhu 40°C sehingga diperoleh ekstrak kental.

3. Analisis Kualitatif

a. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Campurkan chamber yang telah dijenuhkan dengan fase gerak metanol : Etil asetat (4:1). Kemudian sampel ditotolkan pada plat KLT menggunakan white *tip* pada jarak 1cm dari bagian bawah plat, jarak antara noda adalah 1 cm dibiarkan beberapa saat hingga mengering. Plat KLT yang telah mengandung cuplikan dimasukkan kedalam chamber yang terlebih dahulu dijenuhkan. kemudian plat KLT diangkat dan dikeringkan. Untuk mengetahui lokasi dari noda dapat dilihat dengan menggunakan cahaya ultra violet pada panjang gelombang 254 dan 366 nm. Kemudian diukur harga R_f nya.

b. Reaksi Warna

Masing - masing serbuk teh kering ditimbang sebanyak 10 gram,

kemudian ditambahkan dengan air 100 ml dan dididihkan dan disaring sehingga didapatkan filtrat. Filtrat I ditambahkan dengan larutan besi (III) klorida (FeCl_3) 1%, apabila terbentuk warna hijau ungu atau hitam maka hasil ini menyatakan bahwa tanin positif. Filtrat II ditambahkan dengan gelatin apabila terbentuk endapan maka hasil ini menyatakan bahwa tanin positif. Filtrat III ditambahkan dengan pereaksi Steasny (formaldehid 20% : asam klorida 2 : 1) 15 ml kemudian dipanaskan dipenangas air apabila terbentuk endapan merah mudah hasil ini menyatakan bahwa tannin katekin positif. Selanjutnya dari filtrate ditambah dengan natrium asetat kemudian ditambah dengan larutan besi (III) klorida (FeCl_3) 1% apabila hasilnya terbentuk warna biru tinta maka hasil ini menyatakan bahwa tannin gallat positif.

4. Analisis Kuantitatif

a. Pembuatan larutan Induk

Ditimbang 10 mg katekin murni, dilarutkan dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 100 mL didalam labu 100 mL sehingga didapatkan konsentrasi larutan katekin murni 1000 $\mu\text{g/ml}$.

b. Pembuatan larutan seri

Dipipet sebanyak 1 mL larutan katekin murni 1000 $\mu\text{g/ml}$ dan dilarutkan dengan etanol 96 % dalam labu 10 mL (konsentrasi 100 $\mu\text{g/ml}$). Setelah itu untuk membuat konsentrasi 8 $\mu\text{g/ml}$, 16 $\mu\text{g/ml}$, 24 $\mu\text{g/ml}$, 32 $\mu\text{g/ml}$, dan 40 $\mu\text{g/ml}$, dipipet dengan larutan induk (konsentrasi 100 $\mu\text{g/ml}$) sebanyak 0,08 mL; 0,16 mL ; 0,24 mL; 0,32 mL, dan 0,4 mL diencerkan dengan pelarut etanol 96% di dalam labu 10 mL.

c. Penentuan panjang gelombang

Diukur serapan larutan seri konsentrasi 16, 32, dan 40 $\mu\text{g/ml}$ dengan metode spektrofotometri UV – Vis dengan rentang panjang gelombang 200 – 400 nm. Ditentukan λ max dengan melihat λ yang memberikan serapan paling besar.

d. Pembuatan kurva kalibrasi

Diukur serapan larutan seri konsentrasi 8 $\mu\text{g/ml}$, 16 $\mu\text{g/ml}$, 24 $\mu\text{g/ml}$, 32 $\mu\text{g/ml}$, 40 $\mu\text{g/ml}$, pada spektrofotometri UV-Vis menggunakan panjang gelombang maksimum yang telah didapatkan kemudian dicatat hasil serapan yang diperoleh dan dibuat kurva kalibrasi dengan ketentuan x = nilai konsentrasi y = nilai absorbansi.

e. Pengukuran sampel

Dilarutkan 0,1 mg ekstrak sampel kedalam etanol 96% dilarutkan sedikit demi sedikit ke dalam labu ukur 10 ml, digunakan 11 merk sampel teh yang berbeda-beda dilakukan perlakuan Spektrofotometri UV-Vis dengan 3 kali replikasi

f. Analisis Data

Analisis data terlebih dahulu dilakukan dengan metode kurva standar,

regresi linier $y = a + b x$ dibuat berdasarkan data absorbansi dan konsentrasi dari larutan standar dan diperoleh rata-rata tanin

2. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Tabel 1. Hasil sampel dengan KLT

Sampel	Tinggi bercak (cm)	Rf(cm)
T1	6,7	0,84
T2	6,8	0,85
T3	6,9	0,86
T4	6,8	0,85
T5	6,8	0,85
T6	6,5	0,81
T7	6,9	0,86
T8	6,8	0,85
T9	6,8	0,85
T10	6,9	0,86
T11	6,9	0,86
P	6,9	0,86

Tabel 2. Hasil uji warna

Sampel	FeCl ₃	Gelatin	P.Steasny	NaAsetat+ FeCl ₃
T1	++	++	+	+
T2	++	++	+	+
T3	++	++	+	+
T4	++	++	+	+
T5	++	++	-	+
T6	++	++	-	+
T7	++	++	+	+
T8	++	++	+	+
T9	++	++	-	+
T10	++	++	-	+
T11	++	++	-	+

Keterangan:

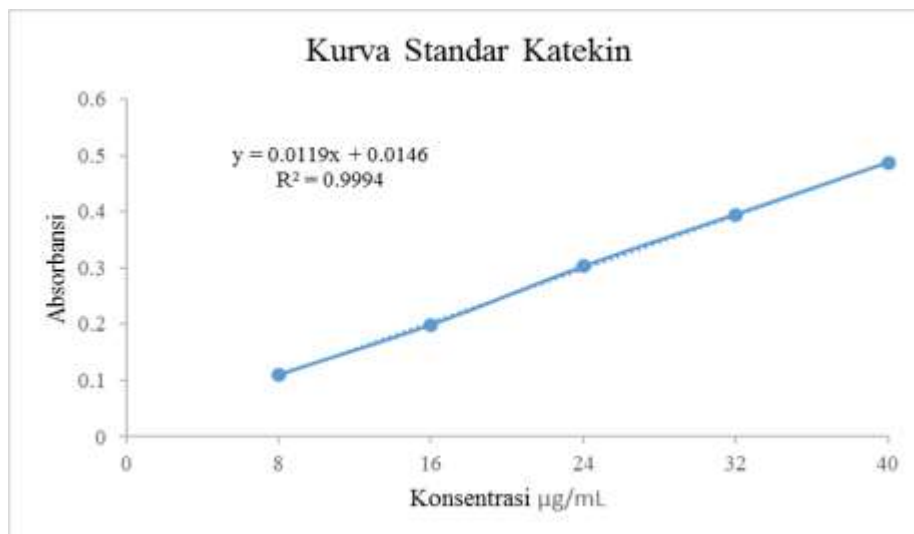
(+)= terlihat kurang jelas

(++)=terlihat jelas

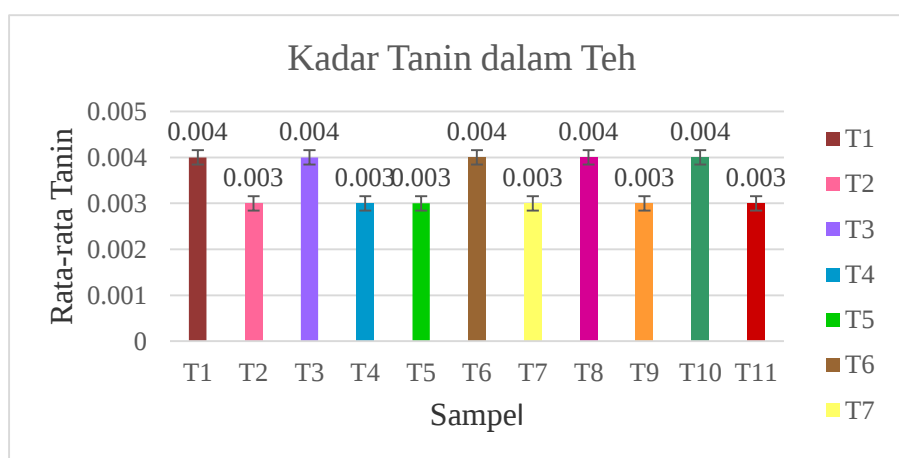
(-)= Negatif

Tabel 3. Konsentrasi dan absorbansi larutan standar katekin

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi
8	0,111
16	0,199
24	0,303
32	0,395
40	0,487



Gambar4. Kurva kalibrasi standar katekin



PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 11 sampel merek teh hitam yang berbeda yang diproduksi Pekalongan. sampel teh yang digunakan adalah produksi dari industri pabrik teh Pekalongan maupun industri rumah tangga. Penelitian ini dilakukan proses penarikan kandungan kimia dengan ekstraksi metode maserasi menggunakan etanol 96%, karena untuk mempercepat proses penarikan suatu zat simplisia terhadap ekstrak tanin yang larut dalam pelarut organik polar. Dimaserasi selama 5 hari dan 3 hari remaserasi. Waktu 5 hari merupakan waktu umumnya agar keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dan luar sel telah tercapai [11]. Tujuan remaserasi untuk mengekstrak senyawa yang kemungkinan masih tertinggal pada serbuk simplisia sehingga senyawa yang tersari lebih banyak. Kemudian filtrat dipisahkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50° C selama 30 menit. Dan dilakukan penguapan ekstrak menggunakan oven pada suhu 60° C agar memperoleh ekstrak kental, jika pada proses pengovenan belum diperoleh ekstrak kental, bisa dilakukan dengan waterbath untuk mempercepat proses dari pengovenan.

Penelitian selanjutnya dilakukan pengujian analisis kualitatif dengan metode Kromatografi lapis tipis (KLT). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bercak noda dan pengembangan pada pelat KLT serta Rf pada sampel dan pembanding. Pembanding yang digunakan yaitu katekin karena salah satu senyawa utama dan merupakan kandungan polifenol yang paling banyak terdapat di daun teh dan penentu kualitas teh.

Terlebih dahulu fase diam yang berupa lempeng *silica gel* 60 GF 254 diaktivasi dengan pemanasan oven pada suhu 105° C selama 30 menit. Aktivasi plat KLT berfungsi untuk menghilangkan pengotor air yang masih terdapat pada plat KLT [4]. Fase gerak yang digunakan metanol : Etil asetat (4:1). Setelah itu pada plat klt ditotolkan dengan white tip dengan jarak bagian bawah 1 cm dan jarak noda 1 cm dibiarkan hingga mengering. Dilakukan penjenjuran terlebih dahulu pada chamber agar mempercepat proses pergerakan eluasinya. Penjenjuran bertujuan agar pemisahan dapat berlangsung sempurna, perambatan bercak cepat dan optimal. Plat KLT diangkat dan dikeringkan untuk mengetahui bercak yang terlihat dengan menggunakan cahaya UV panjang gelombang 254 nm dan 366 nm lalu dihitung nilai rfnya

Berdasarkan tabel 1. dapat diketahui bahwa dalam 11 sampel merek yang dianalisis dengan kromatografi lapis tipis pada sinar UV 254 nm akan menunjukkan lempeng berfluoresensi dan sampel akan tampak berwarna gelap sedangkan pada sinar UV 366 nm lempeng akan berwarna gelap dan bercak berfluoresensi [1]. 11 sampel tersebut mengandung katekin ditandai dengan nilai Rf pada semua sampel pada sampel T1 diperoleh nilai Rf sebesar 0,84 cm pada sampel T2,T4,T5,T8,T9 diperoleh nilai Rf sebesar 0,85 cm, pada sampel T3, T7, T10, T11 diperoleh nilai Rf sebesar 0,86 cm yang nilai Rf nya sama dengan pembanding katekin. dan pada sampel T6 diperoleh nilai Rf sebesar 0,81 cm dikarenakan pada sampel T6 kandungan pada sampel teh tersebut sedikit mengandung katekin.

Analisis kualitatif selanjutnya pada penelitian ini dilakukan reaksi uji warna pada tabel 2. Untuk mengetahui ada tidak nya kandungan tanin dalam sampel khususnya untuk senyawa tanin. Filtrat 1 dengan larutan FeCl_3 1%, perubahan warna pada sampel yang ditambahkan dengan larutan FeCl_3 menunjukkan adanya senyawa fenolik yang teroksidasi. Senyawa fenolik dalam sampel diperkirakan adanya senyawa tanin, hal ini ditunjukkan adanya perubahan warna filtrat dari coklat menjadi hitam. Menurut Sa'adah (2010) menyatakan terbentuk nya warna hijau kehitaman atau biru tinta pada sampel setelah ditambahkan dengan larutan FeCl_3 karena terbentuknya senyawa kompleks antara tanin dengan ion Fe^{3+} . Filtrat II dengan larutan gelatin, tujuannya untuk mengetahui adanya endapan yang terjadi pada sampel teh. Endapan yang dihasilkan karena tanin mempunyai himpunan polihidroksi fenol yang dapat dibedakan dengan senyawa fenol lainnya karena sifatnya yang dapat mengendapkan protein (Robinson, 1995). Filtrat III dengan pereaksi Steasny (formaldehid 20 % : asam klorida 10 : 5) 15 ml. Penambahan pada sampel tersebut digunakan untuk mengetahui kandungan tanin katekol, adanya endapan merah menunjukkan bahwa dalam sampel positif mengandung tanin katekol atau proantosianidin, sedangkan warna coklat menunjukkan adanya katekin. Terbentuk nya warna coklat kuning menunjukkan adanya katekin, sedangkan timbul nya warna merah menunjukkan adanya leukoantosianidin [5].

Beberapa sampel ada yang menunjukkan terbentuknya endapan warna merah yaitu sampel T1, T2, T3, T4, T7, dan T8 hal ini diduga pada sampel tersebut mengandung adanya proantosianidin atau leukoantosianidin sedangkan untuk sampel teh T5, T6, T9, T10, dan T11 tidak adanya perubahan terjadinya endapan merah dikarenakan sampel teh tersebut tidak termasuk jenis tanin katekin atau pereaksi tidak terdeteksi ke sampel tersebut sehingga endapan merah yang dihasilkan tidak terlihat. Filtrat IV dengan larutan natrium asetat dan FeCl_3 , uji fitokimia pada reaksi ini yaitu menentukan adanya tanin gallat atau tanin terhidrolisis sehingga terjadinya perubahan warna biru tinta. Terbentuknya warna tersebut menunjukkan adanya dugaan tanin gallat atau tanin terhidrolisis dalam sampel teh. Perubahan warna yang dihasilkan pada penelitian ini untuk semua sampel teh di hasilkan warna hitam, hal ini seperti dimaksudkan kandungan tanin terhidrolisis ini merupakan jenis gallotanin, menurut Manitto (1981) gallotanin memberikan warna kehitaman jika ditambah FeCl_3 dan larut dalam air. Robinson (1995) juga menyatakan reaksi sampel dengan larutan besi (III) klorida membentuk warna hitam.

Analisis kuantitatif yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan metode Spektrofotometri UV - Vis, konsentrasi yang diperoleh yaitu konsentrasi 8 $\mu\text{g/mL}$; 16 $\mu\text{g/mL}$; 24 $\mu\text{g/mL}$; 32 $\mu\text{g/mL}$, dan 40 $\mu\text{g/mL}$ dengan larutan induk (konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$) dilakukan penentuan panjang gelombang standar katekin sebesar 280 nm. Pengukuran sampel dilakukan dengan melarutkan 0,1 mg ekstrak sampel kedalam etanol 96% yang dilarutkan sedikit sampai sedikit kedalam labu ukur 10 ml, digunakan 11 merek sampel teh yang berbeda-beda dilakukan perlakuan spektrofotometri UV-Vis dengan 3 kali replikasi. Kemudian catat hasil serapan yang diperoleh data absorbansi dan kurva linier $Y = a x + b$ yang masing - masing sampel

dengan rata - rata tanin dalam teh dapat dilihat pada tabel dengan gambar diatas tersebut.

menjelaskan rata-rata kadar tanin tertinggi terdapat pada T1, T3, T6, T8, T10 sebanyak $0,004 \pm 0$ g/g sedangkan kadar tanin terendah diperoleh sampel T2, T4, T5, T7, T9, T11 sebanyak $0,003 \pm 0$ g/g, Hal ini dapat disimpulkan bahwa tanin yang beredar produksi Pekalongan memenuhi syarat batas konsumsi. Kandungan tanin pada batas pengkonsumsian the < 1 gram, sehingga tidak melebihi dosis yang tertera 2-4 gram tersebut.

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan yaitu, Kadar tanin yang beredar pada produksi Pekalongan memenuhi persyaratan batas konsumsi dalam teh yaitu berkisar < 1 g/g dalam sehari. Perbedaan kadar tanin pada teh kering hitam produksi Pekalongan pada sampel diperoleh kadar tertinggi pada sampel T1, T3, T6, T8, T10 sebanyak $0,004 \pm 0$ g/g sedangkan kadar terendah diperoleh sampel T2, T4, T5, T7, T9, T11 sebanyak $0,003 \pm 0$ g/g, Hal ini dapat disimpulkan bahwa tanin yang beredar produksi Pekalongan memenuhi syarat batas konsumsi.

4. Referensi

- [1] Dewi, 2018. Pengaruh Waktu terhadap Kadar Fenol dan Tanin Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* R.) menggunakan Ekstraktor Hidrothermal.Universitas Diponogoro.
- [2] Erawati. (2012). "Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pierre dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Paling Katif". Skripsi. Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Sarjana Ekstensi Farmasi.
- [3] Fajrina, A., Jubahar J., Sabirin. S., "Penetapan Kadar Tanin pada Teh Celup yang Beredar dipasaran secara Spektrofotometri UV-Vis" jurnal Farmasi Higea, Vol.8,No.2 (2016). hal. 133-142
- [4] Hadisoebroto, Senadi. 2019. Penetapan Kadar Asam Salisilat pada Krim Anti Jerawat yang beredar di Kota Bandung dengan Spektrofotomeri UV. *Jurnal Kartika Kimia*. Bandung.
- [5] Harborne, J. B.1987.*Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan oleh Padmawinata K, Soedira I. 1996. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- [6] Indarti,D. 2015. Outlook Teh. Sekretariat Jendral Kementrian Pertanian Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- [7] Manitto, P.,1981, Biosynthesis of Natural Products, the 1st edition, Ellis Horwood Limited Publisher, England.

- [8] Ramadhani, Fadhilah (2013), Daya saing Teh Indonesia di pasar Internasional, Jurusan Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Semarang, Indonesia.
- [9] Robinson, T. 1995. Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi. Terjemahan Kokasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- [10] Sa'adah, L. (2010). Isolasi dan Identifikasi senyawa tanin dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang
- [11] Putri, Dianita Devi dan Ita Ulfin. (2015). "Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kadar Kafein dalam Teh Hitam". *Sains dan Seni ITS* 4, no.2 h.105-108.
- [12] Voigt, 1994, Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Edisi V, 579-582, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.