

PEMANFAATAN BERBAGAI TANAMAN BERWARNA SEBAGAI INDIKATOR ASAM-BASA ALAMI UNTUK PENGUJIAN ASAM LEMAK BEBAS PADA CRUDE PALM OIL (CPO)

Desi Nurjanah ^a, Kusumastuti ^b

^{a,b} Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Indonesia

desi.nj96@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari satu faktor yaitu variasi jenis tanaman berwarna dan konsentrasinya indikator yang terdiri dari 9 taraf, sebagai berikut: 0,15 ml bayam merah (A), 0,30 ml bayam merah (B), 0,45 ml bayam merah (C), 0,15 ml kubis ungu (D), 0,30 ml kubis ungu (E), 0,45 ml kubis ungu (F), 0,15 ml kayu secang (G), 0,30 ml kayu secang (H), 0,45 ml kayu secang (I), dengan dua kali pengulangan. Antosianin yang telah diekstrak dari berbagai jenis tanaman dianalisis pendahuluan meliputi kadar antosianin, rendemen dan tingkatan pH. Selanjutnya ekstrak tanaman berwarna dalam alkohol digunakan untuk indikator titrasi asam lemak bebas serta dilakukan analisis perbandingan dengan indikator fenolftalein (pp), dan diamati perubahan warna secara visual. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tanaman berwarna sumber antosianin yang memiliki rendemen tertinggi dan kadar antosianin yang efektif digunakan sebagai pengganti indikator pada analisis asam lemak bebas pada Crude Palm Oil (CPO). Hasil penelitian ini menunjukkan variasi jenis tanaman dan konsentrasi indikator sangat berpengaruh terhadap kadar antosianin, dan FFA. Hasil perhitungan Free Fatty Acid dengan 0,45ml indikator pp sebesar 2,7803% memiliki kemiripan dengan menggunakan indikator dari kubis ungu 0,45ml sebesar 2,5813%, yang didukung oleh rendemen 34 % serta kadar antosianin 0,0472 mg/ml.

Kata kunci: Indikator, tanaman berwarna, antosianin, asam lemak bebas (ALB)

ABSTRACT

The study was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of one factor, namely colored plant varieties and indicator concentration consisting of 9 levels, as follows: red spinach 0.15 ml (A), red spinach 0.30 ml (B), 0.45 ml red spinach (C), 0.15 ml purple cabbage (D), 0.30 ml purple cabbage (E), 0.45 ml purple cabbage (F), 0.15 ml secang wood (G), 0.30 ml sappan wood (H), 0.45 ml sappan wood (I), with two repetitions. Anthocyanins that have been extracted from various types of plants were analyzed first including anthocyanin levels, yield and pH levels. Furthermore, colored plant extracts in alcohol were used as indicators for titration of free fatty acids and comparative analysis was carried out with phenolphthalein (pp) indicator, and visual color changes were observed. This study aims to determine the type of colored plant as a source of anthocyanin which has the highest yield and effective

anthocyanin content used as an indicator substitution in the analysis of free fatty acids in Crude Palm Oil (CPO). The results of this study indicate that variations in plant species and indicator concentrations greatly affect anthocyanin and FFA levels. The results of the calculation of Free Fatty Acids with a pp indicator of 0.45 ml of 2.7803% have similarities with using purple cabbage indicator of 0.45 ml of 2.5813%, which is supported by a yield of 34% and anthocyanin content of 0.0472 mg/ml.

Keywords: *indicator, colored plants, anthocyanins, free fatty acids (ALB)*

1. PENDAHULUAN

Beberapa jenis tumbuh-tumbuhan dapat digunakan sebagai indikator alami dalam titrasi asam basa seperti kubis ungu (*Brassica oleracea*), ubi ungu (*Ipomea batatas*), kayu secang (*Caesalpinia Sappan L*) bit merah (*Beta vulgaris*), bayam merah (*Alternanthera amoena Voss*), bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), bunga rosella (*Hibiscus sabdarifa*) dan lain-lain (Marwati, 2012 dalam Erwin., dkk, 2015).

Penelitian ini membuat indikator dari bahan alami misalnya dari berbagai jenis tanaman yang berwarna seperti bayam merah, kayu secang dan kubis ungu yang mengalami perubahan warna pada berbagai pH sehingga dijadikan sebagai indikator titrasi asam basa.

Zat warna didapat dari tanaman berwarna digunakan sebagai indikator alami yang dapat diekstrak dengan pelarut alkohol dan maserasi. Jumlah yang digunakan indikator belum diketahui dengan pasti. Untuk itu dilakukan penelitian penentuan kadar ALB pada CPO dengan menggunakan ekstrak dari bayam merah, kayu secang dan kubis ungu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), penelitian ini menggunakan satu faktor perlakuan yaitu variasi jenis tanaman dan volume indikator yang digunakan untuk titrasi terdiri dari 9 taraf, sebagai berikut :

- A = 0,15 ml ekstrak bayam merah
- B = 0,30 ml ekstrak bayam merah
- C = 0,45 ml ekstrak bayam merah
- D = 0,15 ml ekstrak kubis ungu
- E = 0,30 ml ekstrak kubis ungu
- F = 0,45 ml ekstrak kubis ungu
- G = 0,15 ml ekstrak kayu secang
- H = 0,30 ml ekstrak kayu secang
- I = 0,45 ml ekstrak kayu secang

Pengulangan dilakukan sebanyak 2 kali sebagai blok, sehingga diperoleh $1 \times 9 \times 2 = 18$ satuan eksperimental. Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis statistik uji ANAKA, untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan di uji dengan jarak berganda Duncan (JBD) pada jenjang

nyata 5% (Gomez and Gomez, 1984). Adapun tata letak dan urutan eksperimental (TLUE) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tata Letak Dan Urutan Eksperimental (TLUE)

A ¹	C ²	D ³	F ⁴	B ⁵	G ⁶	H ⁷	I ⁸	E ⁹
D ¹	E ²	G ³	I ⁴	H ⁵	F ⁶	B ⁷	C ⁸	A ⁹

Keterangan: 1,2,3,4,...n = urutan eksperimental
 ABC = perakuan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rendemen

Data yang didapatkan dari rendemen ekstrak kubis ungu, bayam merah dan kayu secang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen ekstrak kubis ungu, bayam merah dan kayu secang.

No	Nama Bahan	Waktu Maserasi	Jenis pelarut	Rendemen %
1	Bayam Merah	1 hari	Etanol 96 %	18
2	Kubis Ungu	1 hari	Etanol 96 %	34
3	Kayu Secang	1 hari	Etanol 96 %	60

Dapat kita ketahui dari data Tabel 3 rendemen ekstrak dari bayam merah sebesar 18%, rendemen ekstrak dari kubis ungu sebesar 34% sedangkan untuk rendemen ekstrak kayu secang sebesar 60%. Dari data ini menunjukkan bahwa kayu secang memiliki rendemen ekstrak lebih banyak dibandingkan bayam merah dan kubis ungu dikarenakan dalam ekstrak secang tersebut diperkirakan terdapat resin kayu yang tidak dapat larut dalam air.

3.2 Kadar Antosianin

Secara kimiawi antosianin merupakan struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin dan semuanya terbentuk dari pigmen sianidin ini dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil atau dengan metilasi. Antosianin kurang stabil dalam larutan netral atau basa. (Harborn, J. B., 1987 dalam Marwati, 2010). Data primer kadar antosianin dalam bayam merah, kayu secang, dan kubis ungu dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data primer kadar antosianin dalam bayam merah, kayu secang, dan kubis ungu (mg/ml).

Pengamatan ke	Perlakuan								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	0.0019	0.0037	0.0056	0.0126	0.0314	0.0471	0.0126	0.0252	0.0378
2	0.0018	0.0037	0.0055	0.0126	0.0315	0.0473	0.0126	0.0251	0.0377
Jumlah	0.0037	0.0074	0.0111	0.0252	0.0630	0.0945	0.0252	0.0503	0.0755

Rerata 0.0019 0.0037 0.0056 0.0126 0.0315 0.0472 0.0126 0.0252 0.0377

Selanjutnya pada data primer dari hasil rerata pengujian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui pengaruh dari variasi tetes 0,15 ml, 0,30 ml, 0,45 ml dari bayam merah, kubis ungu dan kayu secang tiap perlakuan terhadap kadar antosianin yang digunakan sebagai indikator antosianin. Hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Keragaman Kadar Antosianin.

Sumber Keragaman	DB	JK	RK	FH	F Tabel	
					5%	1%
Perkaluan	8	0.00425407348	0.00053175918	96399.26234**	3.2300	5.4700
Eror	9	0.00000004965	0.00000000552			
Total	17	0.00425412312				

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa variasi tetes 0,15 ml, 0,30 ml, 45 ml, dari bayam merah, kubis ungu dan kayu secang tiap perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar antosianin. Untuk melihat beda nyata antar perlakuan dilakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata kadar antosianin pada bayam merah, kubis ungu, dan kayu secang (mg/ml).

Perlakuan	Rerata
F (0,45 ml ekstrak kubis ungu)	0.0472 ^a
I (0,45 ml ekstrak kayu secang)	0.0377 ^b
E (0,30 ml ekstrak kubis ungu)	0.0315 ^c
H (0,30 ml ekstrak kayu secang)	0.0252 ^d
G (0,15 ml ekstrak kayu secang)	0.0126 ^e
D (0,15 ml ekstrak kubis ungu)	0.0126 ^e
C (0,45 ml ekstrak bayam merah)	0.0056 ^f
B (0,30 ml ekstrak bayam merah)	0.0037 ^g
A (0,15 ml ekstrak bayam merah)	0.0019 ^h

Keterangan : rerata perlakuan yang di ikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji Duncan jarak berganda 5%

Perbandingan kadar antosianin dari berbagai variasi tetes yang diberikan pada perlakuan ini memberikan beda nyata karena perbedaan kandungan antosianin yang berbeda – beda pada setiap banyaknya tetes yang diberikan. Kadar antosianin tertinggi terdapat pada kubis ungu dengan pemberian 0,45 ml menghasilkan antosianin lebih besar dari keseluruhan sampel, karena banyaknya senyawa golongan antosianin dalam ekstrak kubis ungu dan juga terdapatnya asilasi pada beberapa senyawa tersebut sehingga mempengaruhi jumlah antosianin yang dihasilkan.

3.3 Tingkatan pH dan perekaman spectrum absorbansi

Ekstrak bahan alam terdiri dari bayam merah, kubis ungu dan kayu secang diujikan pada larutan pH 3 hingga 12. Analisis tingkatan pH dengan variasi pH yang dibuat menggunakan buffer pH 3 – 12 dapat dilihat perubahan dari masing – masing bahan yang digunakan. Hasil pengujian warna pada setiap bahan dengan variasi tetes berhubungan dengan nilai absorsinya. Hasil uji Duncan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata antosianin dari bayam merah, kubis ungu, dan kayu secang pada berbagai buffer 3, 5, 8, 10.

Perlakuan	pH 3	pH 5	pH 8	pH 10	pH 12
F	0.8290 ^a	0.8460 ^a	1.3975 ^a	0.7640 ^a	1.9105 ^a
E	0.7040 ^{ab}	0.8350 ^a	1.1410 ^a	0.7490 ^a	0.8745 ^b
H	0.6845 ^{ab}	0.8275 ^a	0.7555 ^b	0.7235 ^a	0.8635 ^{bc}
I	0.6135 ^{abc}	0.8165 ^a	0.7065 ^b	0.7115 ^a	1.0740 ^c
D	0.5475 ^{bcd}	0.5875 ^b	0.6015 ^{bc}	0.6565 ^a	0.4400 ^c
G	0.4240 ^{cd}	0.4840 ^{bc}	0.3510 ^{cd}	0.5035 ^{ab}	0.5605 ^d
C	0.4115 ^{cd}	0.3610 ^{cd}	0.3350 ^{cd}	0.4995 ^{ab}	0.8100 ^{de}
B	0.3930 ^{cd}	0.2995 ^d	0.3210 ^{cd}	0.3190 ^{bc}	0.4650 ^{de}
A	0.3320 ^d	0.2505 ^d	0.1340 ^d	0.1250 ^c	0.3040 ^e

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasar uji jarak berganda Duncan jenjang 5%.

Variasi volume indikator yang diberikan pada perlakuan ini berpengaruh terhadap nilai absorbansinya dari berbagai buffer. Hasil tertinggi nilai absorbansi buffer 3 pada kode sampel F (0,45 ml ekstrak kubis ungu) sebesar 0.8290, buffer 5 pada kode sampel F (0,45 ml ekstrak kubis ungu) sebesar 0.8460, buffer 8 pada kode sampel F (0,45 ml ekstrak kubis ungu) sebesar 1.3975, buffer 10 pada kode sampel F (0,45 ml ekstrak kubis ungu) sebesar 0.7640 terdapat pada ekstrak kubis ungu 0,45 ml dan untuk buffer 12 pada kode sampel F (0,45 ml ekstrak kubis ungu) sebesar 1.9105. Hasil terendah dari nilai absorbansi dari buffer 3 pada kode sampel B (0,30 ml ekstrak bayam merah), buffer 5 pada kode sampel A (0,15 ml ekstrak bayam merah), buffer 8 pada kode sampel A (0,15 ml ekstrak bayam merah), buffer 10 pada kode sampel A (0,15 ml ekstrak bayam merah) dan untuk buffer 12 pada kode sampel A (0,15 ml ekstrak bayam merah) sebesar 0.3040.

Menurut anonim (2006) dalam Neldawati (2013) karena tingginya kadar flavonoid disebabkan oleh molekul-molekul yang terdapat pada ekstrak tanaman berwarna semakin banyak sehingga molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu juga semakin banyak.

3.4 Free Fatty Acid (FFA)

Indikator antosianin dari berbagai variasi tetes diujikan untuk mengetahui asam lemak bebas pada CPO. Data primer perhitungan asam lemak bebas dalam CPO menggunakan indikator antosianin dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data primer perhitungan asam lemak bebas CPO (%) menggunakan indikator alami.

Pengamatan ke	Perlakuan								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	6.3057	5.7489	5.7296	3.9011	3.9390	2.4116	4.2556	2.6336	2.1172
2	6.0873	5.7633	5.1116	4.2452	3.8739	2.7511	3.0622	2.1511	1.4282
Jumlah	12.3930	11.5122	10.8412	8.1464	7.8129	5.1627	7.3178	4.7847	3.5454
Rerata	6.1965	5.7561	5.4206	4.0732	3.9065	2.5813	3.6589	2.3923	1.7727

Hasil pengamatan ke 1 dan ke 2 pada pengujian indikator antosianin untuk mengetahui kadar asam lemak bebas pada CPO hasil tertinggi pada kode sampel A (0,15 ml ekstrak bayam merah) sebesar 6.3057 pada pengamatan ke 1 dan sebesar 6.0873 pada pengamatan ke – 2. Selanjutnya pada data primer dari hasil rerata pengujian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui pengaruh tiap perlakuan terhadap perhitungan asam lemak bebas CPO yang menggunakan indikator antosianin, dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis keragaman asam lemak bebas

Sumber Keragaman	DB	JK	RK	FH	F Tabel	
					5(%)	1(%)
Perlakuan	8	39.2169	4.9021	31.5163**	3.2300	5.4700
Eror	9	1.3999	0.1555			
Total	17	40.6168				

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata

Tabel 8 analisis keragaman menunjukkan bahwa variasi volume dan jenis bahan berbeda – beda pada indikator alami yang digunakan berpengaruh nyata terhadap perhitungan kadar asam lemak bebas. Agar dapat mengetahui indikator alami ini sudah memenuhi standar, maka di lakukan analisis perbandingan sebagai blanko dengan menggunakan indikator pp dalam skala pabrik, menurut Irma (2017) analisis ALB pada PT. Bakrie Sumatera Plantations Kisaran Palm

Oil Mill menggunakan 3 tetes indikator pp, hasil percobaan analisis menggunakan indikator antosianin dapat di lihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata asam lemak bebas CPO (%) menggunakan indikator antosianin dengan pembanding indikator pp

Perlakuan	Rerata (ALB + Antosianin)	Perlakuan	Rerata (ALB + Indikator pp)
A	6.1965 ^a	X	4,0659
B	5.7561 ^a	Y	3,2154
C	5.4206 ^a	Z	2,7803
D	4.0732 ^b		
E	3.9065 ^b		
G	3.6589 ^b		
F	2.5813 ^c		
H	2.3923 ^c		
I	1.7727 ^c		

Keterangan: rerata perlakuan yang di ikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji Duncan jarak berganda 5%.

A (0,15 ml ekstrak bayam merah)

B (0,30 ml ekstrak bayam merah)

C (0,45 ml ekstrak bayam merah)

D (0,15 ml ekstrak kubis ungu)

E (0,30 ml ekstrak kubis ungu)

F (0,45 ml ekstrak kubis ungu)

G (0,15 ml ekstrak kayu secang)

H (0,30 ml ekstrak kayu secang)

I (0,45 ml ekstrak kayu secang)

X (0,15 ml indikator pp)

Y (0,30 ml indikator pp)

Z (0,45 ml indikator pp)

Data Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan F (kubis ungu, volume 0,45 ml) dalam pengujian FFA sebesar 2.5813% menunjukkan kemiripan hasil dari perlakuan Z (indikator pp volume 0,45 ml) sebesar 2,7803% dan perlakuan D (kubis ungu, volume 0,15 ml) dalam pengujian FFA sebesar 4.0732% menunjukkan kemiripan hasil dari perlakuan X (indikator

indikator pp volume 0,15 ml) sebesar 4,0659%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil terbaik sebagai indikator yang menyamai indikator pp yaitu kubis ungu karena memiliki antosianin dengan warna yang lebih pekat sehingga kenampakan perubahan warnannya terlihat jelas untuk melihat perubahan warna pada titik akhir titrasi.

Hal ini menunjukkan indikator antosianin dari kubis ungu dengan volume indikator 0,45 ml dan 0,15 ml bisa menggantikan indikator PP sebagai indikator yang digunakan dalam analisis asam lemak bebas CPO. Indikator antosianin dapat menjadi alternative untuk PKS karena indikator ini mudah didapat, ramah lingkungan, dan pembuatannya yang relatif mudah, sehingga indikator antosianin layak sebagai pengganti indikator pp.

3.5 Perubahan Warna

Data perubahan warna menggunakan indikator antosianin dari kubis ungu dari kuning menjadi merah muda keunguan, perubahan warna menggunakan indikator antosianin dari kayu secang dari kuning menjadi oranye, perubahan warna menggunakan indikator antosianin dari bayam merah dari kuning menjadi hijau lumut. Perubahan warna ini sangat terlihat jelas sehingga sangat mudah untuk mengetahui bahwa asam habis bereaksi dengan titran (NaOH), namun pada bayam merah untuk titrasi saat perubahan warna membutuhkan NaOH lebih banyak sehingga hasil ALB yang didapat lebih tinggi dari sampel yang lain, dapat disebabkan karena kadar antosianin sedikit.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak kubis ungu yang dapat dijadikan sebagai pengganti indikator pp sesuai data perhitungan statistika pada volume 0,45 ml dengan hasil analisis ALB sebesar 2,5813% mendekati dengan hasil analisis ALB dari indikator pp pada volume 0,45 ml sebesar 2,7803%.
2. Ekstrak kayu secang yang dapat dijadikan sebagai pengganti indikator pp sesuai data perhitungan statistika pada volume 0,30 ml dan 0,45 ml dengan hasil analisis ALB sebesar 2,3923% dan 1,7727% mendekati dengan hasil analisis ALB dari indikator pp pada volume 0,45 ml sebesar 2,7803%.

DAFTAR PUSTAKA

- Erwin, Nur, M. A., Panggabean, A. S. 2015. Potensi pemanfaatan ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) sebagai indikator asam basa alami. Jurnal FMIPA UNMUL, Universitas Mulawarman. Diakses dari <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/article/view/38/44>
- Gomez, K.A. dan Gomez. A. A. 1984. Statistical procedures for agricultural research. 2nd Edition. Diakses dari https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAR208.pdf
- Irma, 2017. Laporan pelaksanaan magang di pt. bakrie sumatera plantations kisan palm oil mill. Tersedia dari laporan magang INSTIPER Yogyakarta.
- Marwati, S. 2010. Kajian penggunaan ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) sebagai indikator alami titrasi asam basa. Seminar Nasional Kimia, Universitas Negeri

Yogyakarta.

Diakses

dari

<http://staffnew.uny.ac.id/upload/132318568/penelitian/B9.pdf>

Neldawati, Ratnawulan, Gusnedi., 2013. Analisis nilai absorbansi dalam penentuan kadar flavonoid untuk berbagai jenis daun tanaman obat. Universitas Negeri Padang. doi: <http://dx.doi.org/10.24036/756171074>