

HASIL CEK_60160965

by 60160965 Tek.pangan

Submission date: 28-Dec-2021 10:12AM (UTC+0700)

Submission ID: 1736006926

File name: Revisi Panduan Praktikum Tek.Pangan - Dosen TP - 60160965 - Wahidah Mahanani Rahayu.docx (6.76M)

Word count: 7992

Character count: 46844



PANDUAN PRAKTIKUM ANALISIS PANGAN



23

DISUSUN OLEH:
WAHIDAH MAHANANI RAHAYU, S.T.P., M.Sc.



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**
2021

Daftar Isi

HALAMAN SAMPUL	1
Daftar Isi.....	2
TATA TERTIB LABORATORIUM.....	3
SISTEMATIKA LAPORAN	4
ACARA PENGUKURAN KADAR LEMAK DENGAN SOXHLETASI	5
ACARA ANALISIS ANGKA ASAM	7
DAN ANGKA PEROKSIDA	7
ACARA ANALISIS KADAR PROTEIN TOTAL	10
ACARA ANALISIS KADAR PROTEIN TERLARUT.....	13
ACARA ANALISIS GULA REDUKSI DAN GULA TOTAL	16
ACARA ANALISIS KADAR VITAMIN C	21
ACARA ANALISIS TOTAL FENOLIK.....	23
ACARA ANALISIS AKTIVITAS ANTIOKSIDAN	28
ACARA ANALISIS ANTOSIANIN.....	33
LAMPIRAN 1 Penggunaan Microsoft Excel dalam Olah Data.....	37
LAMPIRAN 2 CONTOH HALAMAN SAMPUL LAPORAN PRAKTIKUM	40
APPENDIX ANALISIS KADAR AIR.....	41

TATA TERTIB LABORATORIUM

- 1) Sebelum memasuki laboratorium, mahasiswa harus menggunakan jas lab.
- 2) Apabila bekerja di lab, setiap pengguna harus membawa peralatan individu yang terdiri dari: selembar kain lap tangan, selembar kain lap pel, tisu gulung, Kertas label.
- 3) Sebelum bekerja di lab, pengguna meminjam alat-alat setelah mengisi buku peminjaman alat dan menandatangani peminjaman alat.
- 4) Semua peralatan yang dipinjam menjadi tanggung jawab penuh pemakainya dan kondisinya harus diperiksa terlebih dahulu sebelum pekerjaan lab dimulai. Jika ada alat yang rusak segera dilaporkan kepada petugas laboratorium.
- 5) Selama bekerja di lab, kebersihan kondisi tempat harus dijaga.
- 6) Tidak diperbolehkan merokok dan makan (makanan kecil atau berat) dan hanya diperkenankan minum air di luar area kerja.
- 7) Selama bekerja di lab, pengguna harus selalu berhati-hati dalam menggunakan bahan kimia.
- 8) Pengguna diharapkan menanyakan lokasi pembuangan bahan kimia sisa reagen agar sesuai tempat yang diperkenankan. Tidak semua bahan boleh dibuang di wastafel; sebagian reagen harus dibuang di jerigen limbah atau diencerkan terlebih dahulu.
- 9) Setelah selesai bekerja di lab, maka tempat kerja harus bersih dan kering; sampah harus dibuang ke tempat sampah.
- 10) Alat-alat harus dikembalikan kepada laboran dalam keadaan bersih dan kering serta menandatangani pengembalian alat..
- 11) Apabila ada kerusakan pada alat selama penggunaan, maka pengguna wajib mengganti atau membiayai perbaikan. Peralatan yang rusak/pecah secara sengaja maupun tidak sengaja yang diakibatkan oleh pengguna, harus dicatat dalam buku peminjaman alat dan harus diganti sesuai dengan spesifikasi alat paling lambat dua minggu (14 hari) sejak pencatatan kerusakan.

SISTEMATIKA LAPORAN

LAPORAN DIKETIK (file pdf), KECUALI LAMPIRAN PERHITUNGAN dan LAPORAN SEMENTARA

COVER LAPORAN (contoh → cek lampiran)

Memuat nama acara praktikum, logo UAD (cetak), nama praktikan, NIM, kelompok/golongan, tanggal praktikum, identitas prodi.

ISI LAPORAN

1. Tujuan praktikum
2. Tinjauan pustaka analisis
3. Alat dan bahan
4. Diagram alir analisis
5. Hasil dan pembahasan

Tabel dan Gambar grafik (jika ada) diberi nomor dengan urutan 1, 2, 3, dst.

Contoh: Tabel 1. *Caption* tabel

Caption tabel berada **di atas** tabel,
caption gambar **di bawah** gambar.

Pada pembahasan memuat:

- Prinsip analisis
 - Alasan masing-masing perlakuan.
 - Pembahasan hasil, pola kenaikan dan penurunan, atau perkiraan penyebab perbedaan angka antarsampel
 - Perbandingan dengan hasil analisis dari pustaka acuan (penelitian lain yang relevan)
 - Hal-hal yang perlu dimasukkan dalam pembahasan sebagaimana disampaikan oleh asisten praktikum
6. Kesimpulan
 7. Pustaka
 8. Lampiran: Perhitungan – Laporan sementara

ACARA ANALISIS KADAR LEMAK DENGAN SOXHLETASI

1. Tujuan

- a. Mengetahui kadar lemak sampel dengan metode soxhlet
- b. Mengetahui pengaruh penyangraian terhadap kadar lemak kedelai hitam

2. Tinjauan Pustaka

Lemak dan minyak merupakan zat gizi yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Lemak berfungsi sebagai sumber energi dengan nilai kalori yang lebih tinggi dibandingkan karbohidrat dan protein, karena 1 gram lemak atau minyak dapat menghasilkan 9 kkal/gram energi. Salah satu ciri khas lemak dan minyak adalah ketidaklarutan dalam air, dan kelarutannya dalam pelarut organik, misalnya eter, benzene, kloroform, dan karbon tetraklorida [1]. Lemak dan minyak dapat diperoleh dari ekstraksi bahan-bahan yang diduga mengandung lemak/minyak, antara lain: rendering (*dry rendering* and *wet rendering*), *mechanical expression*, dan *solvent extraction* [2]. Cara ekstraksi dengan pelarut (*solvent extraction*) dilakukan dengan untuk bahan dengan kandungan minyak rendah [3]. Sifat kelarutan dalam pelarut organik inilah yang menjadi dasar prinsip analisis kadar lemak/minyak suatu bahan.

Secara garis besar, analisis kadar lemak dapat dilakukan dengan metode kering dan basah, baik pada bahan padat maupun cair. Metode kering dilakukan dengan pengempaan, yaitu penggunaan tekanan untuk mengeluarkan minyak dari bahan. Sedangkan metode basah dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut. Ekstraksi lemak/minyak secara basah dari bahan kering dapat dikerjakan dengan alat Soxhlet [1]. Prinsip proses ini adalah melarutkan minyak dalam pelarut minyak dan lemak, antara lain dengan pelarut petroleum eter, gasoline karbon disulfida, karbon tetraklorida, benzene, dan n-heksana [2]. Petroleum eter atau heksan banyak digunakan dengan alasan harganya relatif murah, risiko kebakaran dan ledakan lebih rendah, dan lebih selektif untuk lipida non-polar [3].

3. Metode Percobaan

Alat

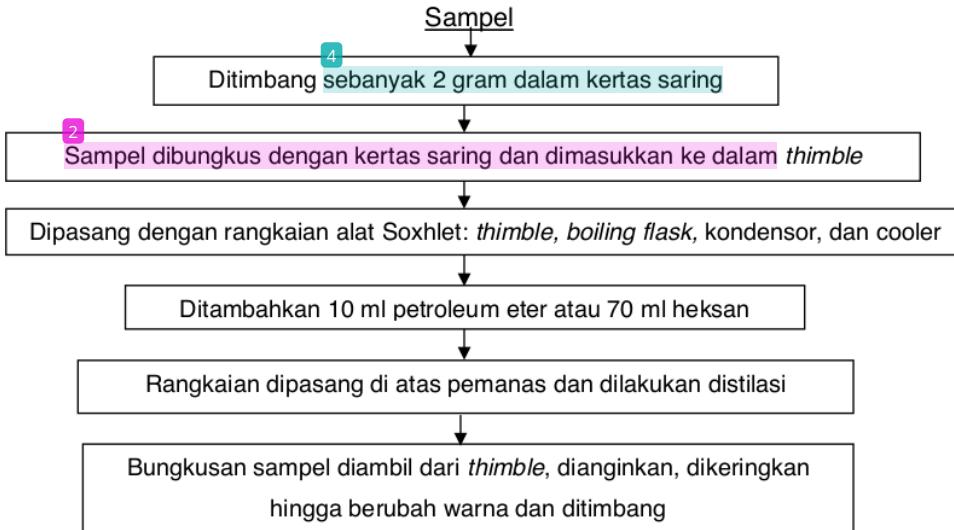
No.	ALAT	No.	ALAT
1.	Timbangan digital	5.	Desikator
2.	Seperangkat alat soxhlet	6.	Kapas
3.	Kertas saring	7.	49 Su
4.	Oven	8.	Kertas label

Bahan

Bahan dalam percobaan ini adalah sampel yang telah dihancurkan dan **lulus ayakan 40 mesh**. Pelarut yang digunakan adalah petroleum eter teknis atau heksan teknis.

Langkah kerja

1. *Boiling flask* sebanyak jumlah sampel dan ulangan diberi label dan dioven hingga berat konstan. Sebelum percobaan, tabung ditimbang dan dicatat beratnya.
2. Pengukuran kadar lemak



Perhitungan dan grafik

i. Rumus

$$(1) \% \text{ Lemak (wb)} = \frac{A - B}{C} \times 100\%$$

Dengan A = berat sampel + kertas saring sebelum soxhletasi

B = berat sampel + kertas saring setelah soxhletasi dan pengeringan

C = berat sampel sebelum soxhletasi

PUSTAKA

- [1] Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi 4. Liberty, Yogyakarta.
- [2] Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press, karta.
- [3] Winarno, F.G., Fardiaz, S., Fardiaz, D. 1988. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

ACARA ANALISIS ANGKA ASAM DAN ANGKA PEROKSIDA

1. Tujuan Praktikum

- Mengetahui angka asam sampel minyak
- Mengetahui angka peroksida sampel minyak

2. Tinjauan Pustaka

Lemak/minyak mudah rusak oleh beberapa hal antara lain *tainting* (penyerapan bau), hidrolisis, oksidasi, dan ketengikan. Sifat lemak mudah menyerap bau, akan terserap oleh lemak yang belum rusak dan akhirnya semua lemak dapat menjadi rusak. Dua parameter penentu kualitas kimiawi minyak adalah **angka asam** dan **angka peroksida**.

Angka asam didefinisikan sebagai mg KOH yang dapat menetralkan asam lemak bebas dalam 1 gram lemak/minyak. Angka asam yang besar menunjukkan tingginya asam lemak hasil hidrolisis minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Semakin tinggi angka asam, kualitas minyak semakin rendah [1]. Pembentukan lemak terjadi secara esterifikasi gliserol dan asam lemak dengan melepas molekul air. Maka jika terdapat air, dapat terjadi reaksi sebaliknya yaitu hidrolisis lemak menjadi gliserol dan asam lemak. Proses ini dipercepat oleh basa, asam, dan enzim lipase, dan akan menurunkan mutu minyak. Hidrolisis mudah terjadi pada asam lemak rantai pendek (C14) [2].

Di antara berbagai jenis kerusakan minyak, kerusakan karena autooksidasi yang paling besar pengaruhnya terhadap cita rasa, akibat dihasilkannya senyawa peroksida, asam lemak, aldehid dan keton. Tingkat kerusakan minyak karena oksidasi dapat dinyatakan sebagai angka peroksida, yaitu bilangan yang menunjukkan jumlah oksigen yang terdapat dalam 100 gram minyak atau miliekuivalen peroksida tiap kg minyak [2]. Penyimpanan minyak dalam kemasan tembus pandang dapat memicu fotooksidasi.

Di sisi lain, ketengikan (*rancidity*) juga menandakan kerusakan lemak akibat oksidasi, ditandai dengan perubahan bau dan flavor bahan pangan berlemak. Proses ketengikan dipengaruhi proksidan dan antioksidan. Proksidan akan mendorong terjadinya autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dengan oksigen membentuk peroksida aktif. Peroksida ini bersifat sangat labil dan mudah pecah menjadi senyawa rantai C pendek volatil golongan aldehid dan keton berbau tengik. Faktor yang mempercepat reaksi adalah adanya cahaya, panas, dan keberadaan logam Cu, Fe, Co dan Mn [3]. Sedangkan keberadaan antioksidan akan mencegah oksidasi.

3. Metode Percobaan

Alat

Alat

No.	Alat	Jumlah*)	No.	Alat	Jumlah*)
1.	Erlenmeyer 250 ml		7.	Labu ukur 1000 ml	
36	Alumunium foil		8.	Gelas beker 1000 ml	
3.	Pipet ukur 10 ml		9.	Gelas ukur 100 ml	
4.	Pipet ukur 1 ml		10.	Tisu	
5.	Propipet		11.	Kertas label	
6.	Buret dan statif		12.	Pipet tetes	

*) Jumlah alat bisa disesuaikan dengan jumlah sampel

Bahan

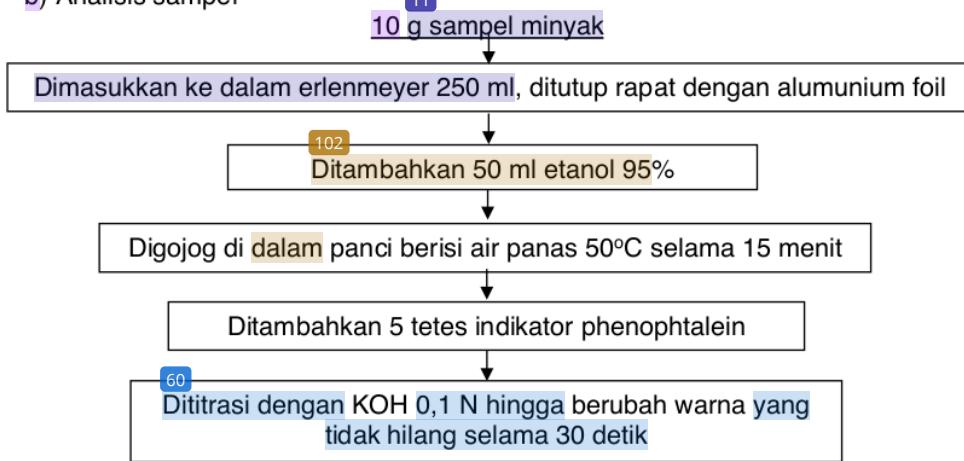
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. Sampel | 6. Sodium thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) |
| 2. KOH | 7. Kloroform |
| 3. Akuades | 8. Asam asetat glasial |
| 4. Etanol 95% | 9. Kalium Iodida (KI) jenuh |
| 5. Indikator phenophthalein | 10. Indikator Amilum 1% |

Langkah kerja

A. Pengukuran Angka Asam

- a) Persiapan reagen, membuat larutan KOH 0,1 N dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N (KOH 0,1 N → titrasi angka asam, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N → titrasi angka peroksida) 13
 ii. Ditimbang masing-masing 5,611 g KOH dan 24,8 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, dimasukkan ke dalam erlenmeyer⁷⁵ ditambahi 100 ml akuades, digojog hingga larut.
 iii. Larutan dituang ke dalam labu ukur 1000 ml, kemudian ditambahi akuades hingga tanda.

b) Analisis sampel



Rumus perhitungan

$$\text{Angka asam} = \frac{\text{Volume KOH} \times \text{Normalitas KOH} \times \text{Mr KOH}}{\text{massa minyak (gram)}}$$

Mr KOH = 56,11

B. Pengukuran Angka Peroksida

C. Sebelum melakukan percobaan, sebanyak 150 ml akuades dipanaskan hingga hampir mendidih.

D. Langkah kerja percobaan:



Rumus perhitungan

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{\text{Volume } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{Normalitas } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{massa minyak dalam gram}}$$

PIUSTAKA

- [1] ⁴¹ Winarno, F.G., Fardiaz, S., Fardiaz, D. 1988. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [2] Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi 4. Liberty, Yogyakarta.
- [3] Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press, Jakarta.

ACARA ANALISIS KADAR PROTEIN TOTAL

1. Tujuan Praktikum

Mengetahui kadar protein total sampel dengan metode Kjeldahl

2. Tinjauan Pustaka

Protein adalah senyawa makromolekul yang terdiri dari rangkaian asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, N. Selain itu, protein juga mengandung fosfor, belerang dan sebagian ada yg mengandung unsur logam [1]. Protein memiliki kekhususan yaitu mengandung unsur nitrogen (N) yang tidak dimiliki karbohidrat maupun lemak. Dengan demikian, penentuan kandungan protein secara kuantitatif dapat dilakukan dengan mengukur kandungan nitrogen dalam bahan, atau disebut metode Kjeldahl. Penentuan kadar protein dengan metode kjeldahl ini sering disebut kadar protein kasar (*crude protein*) karena ada kemungkinan bahwa nitrogen dari hasil analisis berasal dari senyawa non-protein. Prinsip metode mikrokjeldahl adalah oksidasi senyawa organik hingga menyisakan amonia dalam bentuk ammonium sulfat. Metode kjeldahl dilakukan dalam 3 tahap:

(1) destruksi

Sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terdestruksi menjadi unsur-unsurnya. Unsur N berubah menjadi ammonium sulfat.

(2) destilasi

Ammonium sulfat dari destruksi dipecah menjadi ammonia dengan peambahan NaOH dan pemanasan. Jumlah ammonia setara dengan jumlah N pada bahan, kemudian bereaksi dengan asam borat.

(3) titrasi

Konsentrasi asam borat yang bereaksi dengan amonia diketahui dengan titrasi HCl 0,02 N dengan indikator BCG-MR. Titrasi diakhiri ketika warna biru menjadi merah muda [2].

Selain melakukan analisis pada sampel, dibuat pula blanko yang dibuat dari semua reagen, tetapi tanpa sampel. Blanko ini menjadi faktor koreksi jika ada nitrogen yang berasal dari reagen. Sehingga selisih volume titrasi sampel dengan blanko merupakan ekivalen nitrogen.

Sebelum analisis, dipersiapkan larutan titran HCl 0,02 N dan dilakukan standarisasi titran. Langkah kerja pembuatan dan standarisasi sebagai berikut.

a) Pembuatan HCl 0,02 N

i. Menghitung normalitas (N) HCl pekat

$$N = \frac{10 \times \text{berat jenis HCl} \times \% \text{HCl dari kemasan}}{\text{Mr HCl}}$$

Jika persentase HCl dalam kemasan adalah 37%, berat jenis HCl 1,19 g/ml, dan Mr HCl 36,5 g/mol maka N HCl pekat sebesar:

$$N = \frac{10 \times 1,19 \times 37}{36,5} = 12,06 \text{ N}$$

ii. Menghitung volume HCl untuk membuat 1000 ml HCl 0,02 N dengan rumus

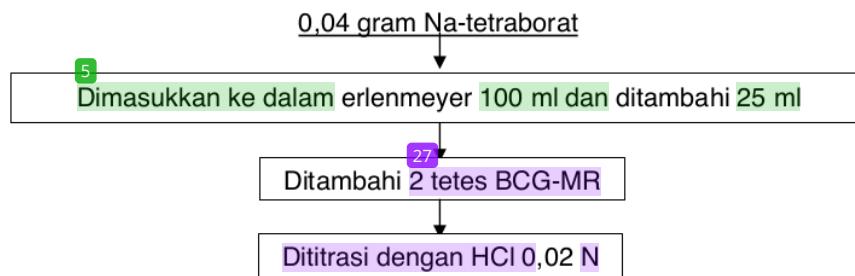
$$\text{N}_1 \times V_1 = \text{N}_2 \times V_2$$

$$12,06 \times V_1 = 0,02 \times 1000 = 1,66 \text{ ml} \approx 1,7 \text{ ml}$$

(Catatan: perhitungan di atas hanya contoh; volume HCl yang digunakan harus disesuaikan **persentase dan berat jenis HCl pada kemasan**)

- iii. Labu ukur diisi sedikit akuades, ditambahi HCl pekat perlahan-lahan, digojog sebentar, lalu ditambahi akuades hingga tanda batas. Pada pengenceran asam pekat, **labu ukur harus diisi akuades terlebih dahulu** untuk mencegah perubahan panas spontan yang dapat menimbulkan letupan.

b) Standarisasi HCl 0,02 N → 3 ulangan



Rumus perhitungan

$$\text{Normalitas HCl} = \frac{\text{valensi Na borat} \times \text{berat Na borat (mg)}}{\text{Mr Na borat} \times V \text{ HCl}}$$

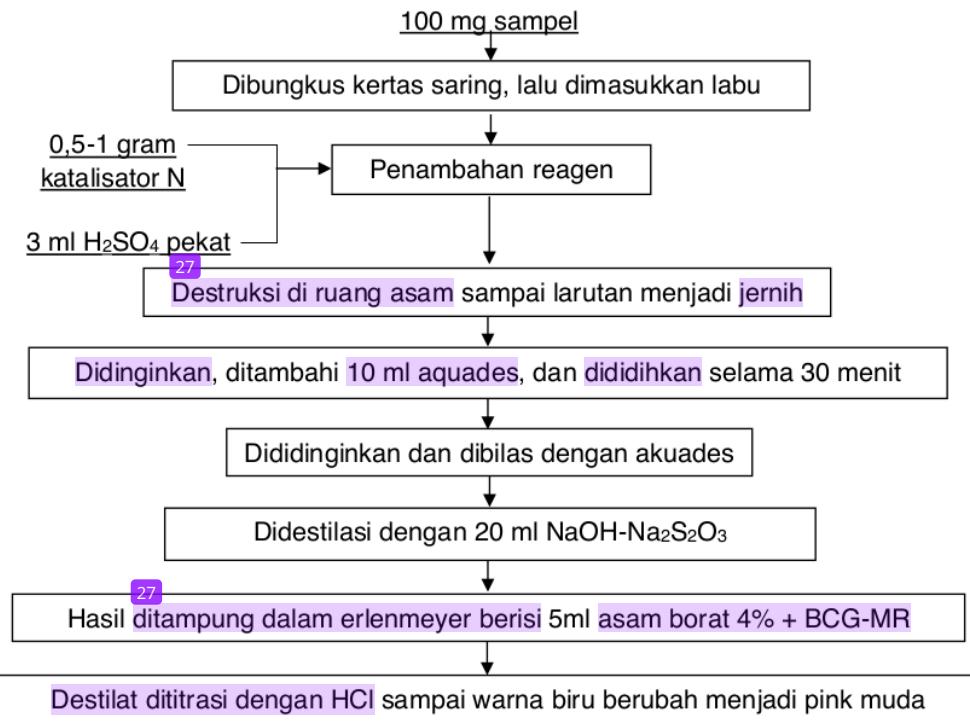
3. Metode Percobaan

No.	ALAT	No.	ALAT
1.	Timbangan digital	9.	Penjepit tabung destruksi
2.	Kertas saring teknis	10.	Labu ukur 1000 ml
3.	Sendok kecil	11.	Kompor listrik
4.	Erlenmeyer 250 ml	12.	Kain lap
5.	Tabung kjeldahl 100 ml	13.	Wadah semprot
6.	Pipet ukur 5 ml dan 10 ml	14.	Kertas label
7.	Pipet tetes	15.	Ruang asam
8.	Seperangkat alat distilasi	16.	Buret + statif

Bahan

- | | |
|----------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Sampel | 5. Asam borat 4% |
| 2. Katalisator N | 6. Na-borat |
| 3. H ₂ SO ₄ pekat (93-98% bebas N) | 7. Indikator BCG-MR |
| 4. Akuades | 8. HCl pekat |

Langkah kerja



Rumus perhitungan

$$\% \text{ nitrogen} = \frac{(V_{\text{sampel}} - V_{\text{blanko}}) \times \text{Normalitas HCl} \times 14,008}{\text{massa sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ protein (wb)} = \% \text{ nitrogen} \times \text{Faktor konversi}^*)$$

*) Faktor konversi kedelai = 5,75

$$\% \text{ protein (db)}^{**} = \frac{\% \text{ protein (wb)}}{1 - K_{\text{air}}}$$

PUSTAKA

- [1] Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan. Gramedia, Jakarta
- [2] Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi 4. Liberty, Yogyakarta. Rahayu,
- [3] Wahidah Mahanani Rahayu. 2017. Pengaruh penyangraian terhadap aktivitas antioksidan, kadar antosianin, total fenol, dan total flavonoid kedelai hitam (*Glycine max*) var. *Mallika*. Laporan Penelitian. Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.

ACARA ANALISIS KADAR PROTEIN TERLARUT

1. Tujuan Praktikum

Mengetahui kadar protein terlarut total sampel dengan metode Lowry Folin

2. Tinjauan Pustaka

Protein terlarut dapat diuji dengan beberapa metode, antara lain metode Lowry Folin. Prinsip dari metode ini adalah mereaksikan protein yang terdapat dalam sampel dengan ion kupri (Cu^{2+}) dalam suasana alkalis sehingga terjadi reaksi reduksi pada garam fosfomolibdat-fosfotungstat oleh asam amino tirosin dan tryptophan, menghasilkan kompleks molybdenum yang dapat ditera dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 540 nm. Kandungan asam amino yang berbeda akan memberikan variasi jenis-jenis asam amino, sehingga intensitas warna yang ditimbulkan juga berbeda-beda [1].

Protein terlarut yang bereaksi dengan asam fosfotungstat-fosfomolibdat pada suasana basa akan menghasilkan senyawa heteropolymolibdenum biru. Intensitas warna biru bergantung pada konsentrasi protein, semakin banyak protein maka warna larutan semakin biru. Konsentrasi protein diukur berdasar absorbansi pada panjang gelombang 540-600 nm (OD terpilih). Sebagai pembanding, dibuat kurva standar *Bovine Serum Albumin* (BSA) atau *Albumin Serum Darah Sapi*, salah satu protein larut dalam air, yang menggambarkan korelasi absorbansi dan konsentrasi protein terlarut, pada berbagai variasi konsentrasi BSA [3]. Terdapat dua macam larutan Lowry, yaitu larutan A berisi senyawa fosfotungstat-fosfomolibdat (1:1) dan larutan Lowry B berisi Na-karbonat 2%, dalam NaOH 0,1N, kupri sulfat dan Na-K-tartrat 2% [2].

3. Metode Percobaan

Alat

No.	Alat	Jml	No.	Alat	Jml
1.	Kertas saring	10	10	Gelas ukur 100 ml	
2.	bung reaksi + rak	11	11	Timbangan analitik	
3.	Pipet ukur 1 ml	12	12	Spatula	
4.	Pipet ukur 10 ml	13	13	Corong	
5.	Propipet	14	14	Gelas beker 50 ml	
6.	Spektrofotometer	15	15	Gelas beker 250 ml	
7.	Kuvet	16	16	Erlenmeyer 250 ml	
8.	Labu ukur 100 ml	17	17	Timer	
9.	Labu ukur 1000 ml	18	18	Jerigen 1 liter dan 500 ml	

Bahan

- (1) Sampel
- (2) Akuades
- (3) *Bovine serum albumin* 0,3 mg/ml
- (4) Reagen A (10 gram Na₂CO₃ dilarutkan dalam NaOH 0,5 N hingga 100 ml)
- (5) Reagen B (1 gram CuSO₄ dilarutkan dalam akuades hingga 100 ml)
- (6) Reagen C (2 gram K-tartrat dilarutkan dalam akuades hingga 100 ml)
- (7) Reagen D (campuran reagen A: B: C = 20: 1: 1)
- (8) Reagen E (reagen folin)

Langkah kerja

- a. Preparasi reagen sesuai keterangan di atas.
- b. Pembuatan kurva standar BSA

BSA 30 mg/100 ml



Dibuat seri pengenceran 0; 0,06; 0,12; 0,18; 0,24; 0,3 mg/ml; total volume 1 ml

Kons (mg/ml)	0	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3
BSA	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Akuades	1	0,8	0,6	0,4		0
Volume total	1	1	1	1	1	1

Ditambah 1 ml reagen D

² Digojog dan diinkubasi selama 15 menit pada suhu

Ditambahi 3 ml reagen E

⁴⁰ Digojog dan diinkubasi selama 45 menit pada suhu kamar

Peneraan absorbansi pada λ 590 nm

- c. Pengukuran protein terlarut

¹¹ 0,5 gram sampel

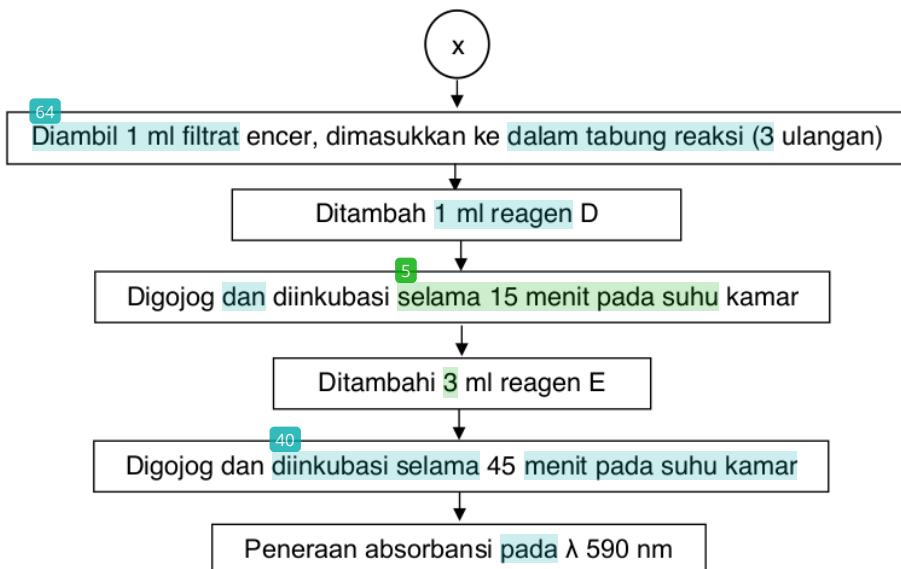
Dimasukkan ke dalam gelas beker 250 ml dan ditambahi 100 ml

Diaduk sekitar 1 menit hingga larut dan disaring

Filtrat

⁷⁶ Diambil 10 ml, dimasukkan ke labu ukur 100 ml, ditambahi akuades hingga tanda





$$Y = aX + b \rightarrow x = \frac{Y - b}{a}$$

a =

b =

R =

Rumus perhitungan

$$x = \frac{Y - b}{a} \rightarrow X_1, X_2, X_3$$

$$\% \text{ protein terlarut (wb)} = \frac{x \times FP}{berat sampel (mg)} \times 100\%; \quad \text{FP: faktor pengenceran} = 100$$

$$\% \text{ protein terlarut (db)} = \frac{\% wb}{1 - K_a}$$

PUSTAKA

[1] Suhardi, 2002. Petunjuk Praktikum APHP. Jurusan TPHP, FTP UGM

[2] Sudarmaji. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta

ACARA ANALISIS GULA REDUKSI DAN GULA TOTAL

1. Tujuan

Menentukan secara kuantitatif kadar gula reduksi dan gula total pada sampel dengan metode Nelson Samogyi²

2. Tinjauan Pustaka

Karbohidrat merupakan istilah untuk senyawa polihidroksi aldosa³⁸ atau polihidroksi ketosa dengan rumus molekul umum $(CH_2O)_n$. Golongan aldosa mengandung gugus aldehid sedang ketosa mengandung gugus keton [1]. Dalam tubuh manusia dan hewan, senyawa ini merupakan cadangan energi tersimpan dalam sel berupa glikogen.

Karbohidrat dapat digolongkan berdasarkan jumlah monomer penyusun polimernya. Jika monomer penyusunnya hanya satu, dua, tiga, maka disebut monosakarida, disakarida, trisakarida, dan jika monomernya banyak⁵⁵ disebut polisakarida [2]. Monosakarida adalah karbohidrat paling sederhana, terdiri atas beberapa atom saja dan tidak⁹⁸ dapat dihidrolisis, misalnya glukosa, fruktosa dan galaktosa. Disakarida adalah dua molekul sakarida yang berikatan⁵⁵ satu sama lain, misalnya oligosakarida adalah sukrosa, laktosa dan maltosa. Polisakarida mempunyai molekul besar dan lebih kompleks, umumnya berupa senyawa berwarna putih, tidak terbentuk kristal, tidak manis, dan tidak mempunyai sifat mereduksi, contohnya amilum, glikogen, dekstrin dan selulosa [3].

Glukosa dan gula-gula sederhana lain yang mampu mereduksi senyawa oksidan disebut sebagai gula pereduksi. Monosakarida mengoksidasi senyawa-senyawa ferisanida, hidrogen peroksida atau ion kupri (Cu^{++}). Senyawa pereduksi¹⁰⁸ bersifat memberi elektron, sedangkan pengosidasi bersifat menerima elektron. **Sifat ini berguna dalam analisis gula** [4]. Sukrosa, rafinosa, stakhianosa dan verbakhosa tidak mempunyai gugus hidroksi bebas dan tidak mereduksi larutan tembaga sehingga merupakan gula non reduktif. Gula reduksi²⁴ dan gula non reduktif dalam suatu bahan disebut gula total [3].

Sifat pereduksi suatu molekul gula ditentukan keberadaan gugus hidroksil (OH) bebas reaktif. Gugus hidroksil yang reaktif pada glukosa (aldosa) biasanya terletak pada karbon nomor satu (anomerik), sedangkan pada fruktosa (ketosa) terletak pada atom C nomor dua. Pada disakarida, laktosa memiliki OH bebas pada atom C1 dari glukosa, maka laktosa bersifat pereduksi [1]. Maltosa termasuk gula reduksi karena⁷³ memiliki gugus karbonil yang berpotensi bebas yang dapat dioksidasi [4]. **Sukrosa tidak mempunyai gugus OH bebas reaktif** karena kedua gugus OH- saling mengikat karena glukosa dan fruktosa berikatan dengan ikatan 1,2 glikosida. Pada analisis kadar sukrosa, sukrosa diubah dulu menjadi gula invert melalui hidrolisis asam membentuk gula reduksi.

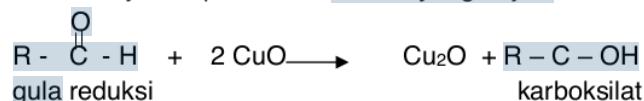
Penentuan polisakarida maupun oligosakarida memerlukan perlakuan pendahuluan hidrolisis dengan asam atau enzim, sehingga diperoleh senyawa

yang lebih sederhana, yaitu monosakarida. Monosakarida ini selanjutnya dapat mengoksidasi kupri [2]. Prinsip penentuan gula reduksi dan gula total metode Nelson Somogyi adalah gula reduksi dioksidasi ion kupri oksida dalam suasana basa sehingga terbentuk kuprooksida dan dilakukan dalam dua tahap, yaitu:

1. Mengubah dengan cara menghidrolisa pati menggunakan enzim atau asam sehingga menghasilkan gula reduksi. Reaksi yang terjadi adalah:



2. Gula reduksi tersebut akan mengalami ³² reduksi ion cupri, sehingga terjadi perubahan cuprioksida menjadi cuprooksida. Reaksi yang terjadi adalah:



³² Kuprooksida bereaksi dengan arsenomolibdat membentuk molybdenum biru yang intensitasnya dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 – 600 nm (Sudarmaji, 1989).

3. Metode percobaan

No.	Alat	Jumlah	No.	Alat	Jumlah
1.	Gelas beker		9.	Kertas saring	
2.	glas ukur		10.	Spektrofotometer	
3.	Pipet ukur 1 ml		11.	kuvet	
4.	Pipet ukur 10 ml		12.	Tabung reaksi & rak	
5.	Propipet		13.	Kertas label	
6.	Labu takar 100 ml		14.	Tisu	
7.	Labu takar 250 ml		15.	Wadah semprot	
8.	Corong		16.	Timbangan analitik	
9.	Panci dan kompor		17.	Pipet tetes	

Bahan

Sampel

Aguades

Larutan Nelson A dan B (25:1)

Larutan Arsenomolibdat

Larutan Pb-asetat

Larutan Na-oksalat

HCR

NaOH

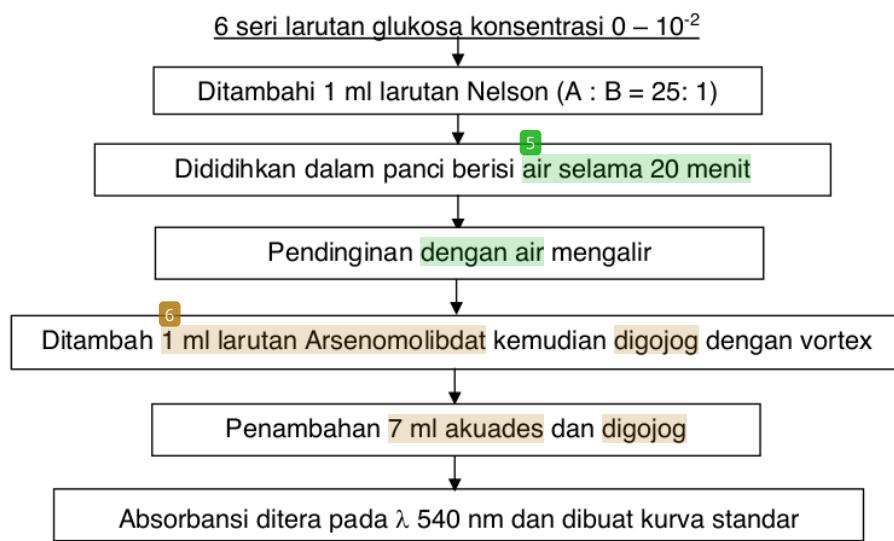
Pembuatan Kurva Standar glukosa

(10 mg glukosa anhidrat/100 ml)

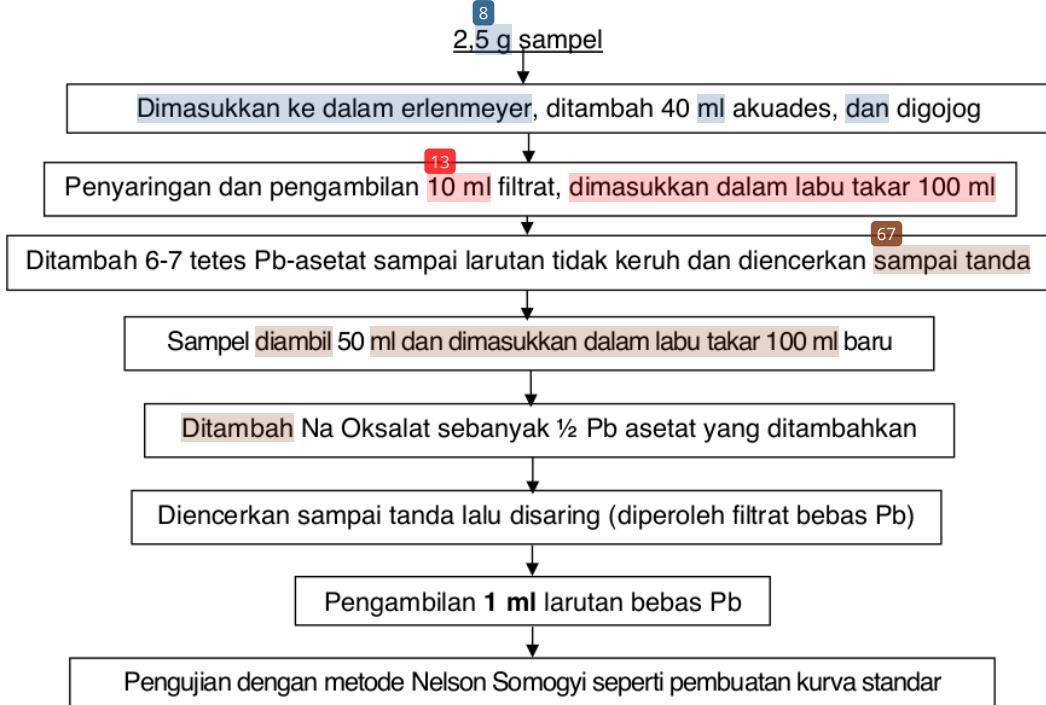
Dibuat seri pengenceran:

Konst	0	$2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$
Glukosa	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Akuades	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0

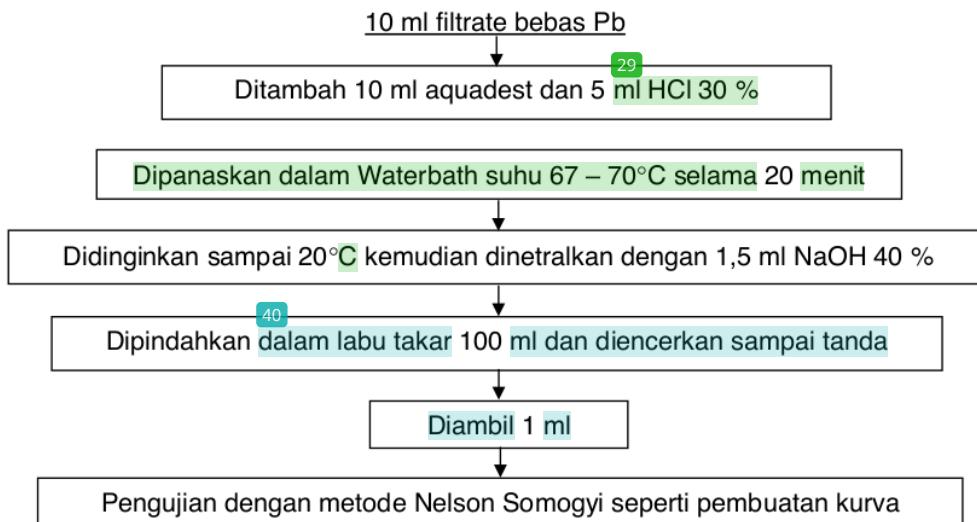
6 seri larutan glukosa konsentrasi $0 - 10^{-2}$



Penentuan Gula Reduksi



Penentuan Gula Total:



PERHITUNGAN

- Setelah dibuat kurva standar, ditentukan persamaan kurva standar untuk menentukan nilai a dan b.

$$Y = aX + b$$

- Menghitung **mg glukosa sebelum inversi** (nilai x) menggunakan persamaan di atas dengan **nilai y** merupakan **absorbansi sampel analisis gula reduksi**.

$$x = \frac{Y - b}{a}$$

- Nilai x kemudian dipergunakan untuk menghitung **kadar glukosa sebelum inversi**

$$\text{kadar glukosa sebelum inversi (mg/ml)} = \frac{x \times \text{volume sampel (ml)} \times \text{FP}}{\text{berat awal sampel (gram)}}$$

$$\text{FP*} = \frac{40}{10} \times \frac{100}{50} = 8$$

- Menghitung **mg glukosa setelah inversi** (nilai x') menggunakan persamaan di atas dengan **nilai y'** merupakan **absorbansi sampel analisis gula total**.

$$x' = \frac{Y' - b}{a}$$

- Nilai x' digunakan untuk menghitung **kadar glukosa setelah inversi**

$$\text{kadar gula reduksi setelah inversi} = \frac{x' \times \text{volume sampel (ml)} \times \text{FP}}{\text{berat awal sampel (gram)}}$$

$$\text{FP*} = \frac{40}{10} \times \frac{100}{50} \times \frac{100}{10} = 80$$

*) Nilai FP menyesuaikan pengenceran ketika percobaan

6. Menghitung kadar gula inversi 19

$$\text{Kadar gula inversi} = \text{GR}' - \text{GR}$$

Keterangan: 78

GR' = Kadar gula reduksi setelah inversi

GR = Kadar gula reduksi sebelum inversi

7. Menghitung kadar sukrosa

$$\text{Kadar sukrosa} = 0.95 \times \text{gula inversi}$$

Keterangan:

0.95 = faktor konversi

8. Menghitung kadar gula total 19

$$\text{Kadar Gula Total} = \text{kadar gula reduksi sebelum inversi} + \text{kadar sukrosa}$$

51 PUSTAKA

- [1] Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan. Gramedia, Jakarta.
- [2] Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk 83an Makanan dan Pertanian. Edisi 4. Liberty, Yogyakarta.
- [3] Soedjadi, A. 1994. Dasar-Dasar Biokimia. UI Press, Jakarta.
- [4] Lehninger, A. L. 1988. Dasar-Dasar Biokimia. Alih Bahasa oleh Maggy Thenawijaya. Erlangga, Jakarta.

ACARA ANALISIS KADAR VITAMIN C

94 1. Tujuan Praktikum

Menentukan kadar vitamin C pada sampel dan membandingkannya dengan pustaka

6 2. Tinjauan Pustaka

Vitamin C atau asam askorbat dengan rumus molekul $C_6H_8O_6$ mempunyai berat molekul 178, larut dalam air, sedikit larut dalam aseton atau alkohol, sukar larut dalam kloroform, eter, dan benzene. Vitamin C lebih stabil pada pH rendah atau asam daripada pH tinggi, serta mudah teroksidasi terutama jika terdapat katalisator Fe, Cu, enzim askorbat aksidase, sinar, dan suhu tinggi. Larutan encer vitamin C pada pH kurang dari 7,5 masih stabil apabila tidak ada katalisator tersebut. Oksidasi vitamin C akan terbentuk asam dihidroaskorbat [1].

Vitamin C (asam askorbat) merupakan vitamin yang dibutuhkan tubuh manusia. Vitamin C bersifat antioksidan, sehingga membantu melindungi berbagai makromolekul dalam tubuh (protein, lipid, karbohidrat dan asam nukleat) dari kerusakan oleh radikal bebas dan reaktif oksigen spesies. Kekurangan vitamin C ditandai dengan berbagai gejala seperti gusi berdarah, sakit lidah, nyeri otot dan sendi, berat badan berkurang, lesu, dsb. [2].

Kadar vitamin C dalam bahan pangan dapat diukur menggunakan titrasi redoks iodimetri dengan indikator larutan amilum. Analisis dilakukan dengan menambahkan sedikit demi sedikit larutan iodin (I_2) yang diketahui molaritasnya sampai mencapai titik ⁴⁴ keseimbangan, ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi biru pekat [3]. Titrasi iodimetri merupakan titrasi langsung berdasarkan reaksi redoks yang menggunakan larutan baku I_2 untuk mengoksidasi analit. Iod adalah oksidator yang tidak terlalu kuat, sehingga hanya dapat digunakan untuk titrasi bagi reduktor yang cukup kuat. Indikator yang digunakan adalah amilum dengan perubahan ⁴¹ warna larutan dari jernih menjadi biru [1]. Ketika dititrasi, vitamin C pada atom C nomer 2 dan 3 berikatan dengan iod sehingga ikatan rangkap hilang. Keberadaan iod ini dapat diindikasikan dengan amilum karena iod akan masuk ke struktur helix amilum [4].

Vitamin C mudah teroksidasi jika terkena udara dan proses ini dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksaidator, serta katalis tembaga (Cu) dan besi (Fe). Selain itu, pengolahan buah dan sayuran menjadi produk siap konsumsi sering melibatkan panas, sehingga mempengaruhi stabilitas vitamin C[5]. Oleh karena itu, kadar vitamin C pada suhu, waktu, dan metode penyimpanan yang berbeda sering diuji.

3. Metode Percobaan

Alat

No.	Alat	Jumlah	No.	Alat	Jumlah
1.	Gelas beker		6.	Pipet ukur 10 ml	
2.	Erlenmeyer 250 ml		7.	Propipet	
3.	Corong		8.	Kertas label	
4.	Kertas saring		9.	Tisu	
5.	Buret & statif				

10
Bahan

- 1) Sampel 3) Amilum 1 %
2) Akuades 4) Larutan iod 0,01 N

Langkah kerja (disesuaikan dengan tutorial video praktikum)

- 1) Ditimbang kurang lebih 50 ml sampel jus, berat dicatat, kemudian disaring.

2) Dari filtrat, dipipet 10 ml sampel (3 ulangan), kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100ml

3) Ditambahkan 2 ml larutan amilum 1%.

4) Sampel dititrasi dengan larutan I_2 0,01 N hingga berubah warna menjadi biru violet. Volume larutan iod yang digunakan dicatat

5) Blanko dibuat dengan 10 ml akuates sebagai pengganti sampel

Perhitungan

Karena setiap 1 ml larutan iod 0,01 N ~ 0,8806 mg asam askorbat, maka kadar asam askorbat (vitamin C) diperhitungkan sebagai berikut:

$$\% \text{ vitamin C} = \frac{(V \text{ sampel} - V \text{ blanko}) \times 0,8806}{V \text{ sampel tiap ulangan}} \times 100\%$$

PUSTAKA

- [1] Sudarmaji, Slamet. Dkk. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.

[2] Arifin, H., Delvita, V., Ahmadi, A. 2007. Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap Fetus Pada Mencit Diabetes. *Jurnal sains dan teknologi Farmasi*. Vol 12: 13-20.

[3] Anggi Pratama. Aplikasi LabView sebagai Pengukur Kadar Vitamin C dalam Larutan Menggunakan Metode Titrasi Iodimetri. <http://eprints.undip.ac.id/25483/1/ML2F003483.PDF>. Diakses pada 5 Oktober 2021 pukul 15.35 WIB.

[4] Harjadi, W. 1990. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia.

[5] Masfufatun, Widaningsih, Nurkumala dan Tri rahayuningsih, 2009, Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Vitamin C dalam Jambu Biji (*Psidium guava*), Vol. 11, No. 2, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya.

ACARA ANALISIS TOTAL FENOLIK

1. Tujuan

Menentukan kandungan total senyawa fenolik sampel.

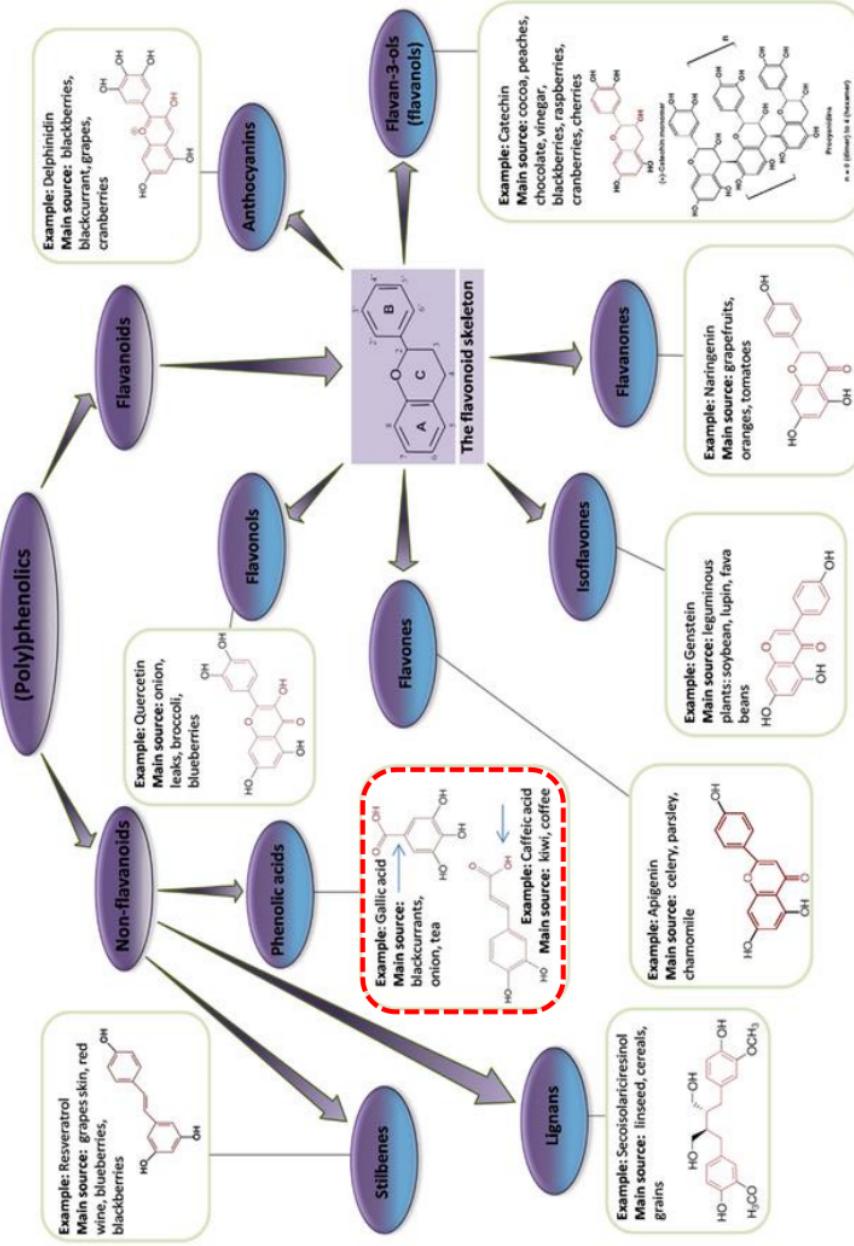
2. Tinjauan Pustaka

Senyawa fenolik merupakan senyawa dengan cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksi (OH^-) dan gugus-gugus penyerta lainnya yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Senyawa ini diberi nama berdasarkan nama senyawa induknya, fenol. Senyawa fenol umumnya memiliki lebih dari satu gugus fenolik, sehingga disebut polifenol. Karena mudah mendonorkan atom H, aktivitas antioksidannya terletak pada kemampuannya untuk mendonorkan atom hidrogen dari gugus hidroksil kepada radikal bebas sehingga menjadi lebih stabil [1].

Pada industri pangan, senyawa fenolik berperan memberikan aroma khas pada produk makanan dan minuman, sebagai pewarna, maupun sebagai antioksidan. Selain itu, senyawa fenolik sangat penting untuk pertumbuhan dan reproduksi tanaman, karena diproduksi sebagai respon untuk mempertahankan tanaman dari serangan pathogen [2].

Terdapat banyak sekali jenis senyawa fenolik di alam, dengan variasi struktur yang sangat beragam, baik pada daun, bunga dan buah [3], sebagaimana nampak pada Gambar 1. Keberagaman jenis senyawa fenolik ini menjadi sebab dilakukan analisis total senyawa fenolik, sebelum arena dilakukan identifikasi senyawa fenolik spesifik yang bertanggungjawab sebagai antioksidan [4]

Untuk menguji sifat fungsional antioksidatif suatu bahan, sering dilakukan analisis total senyawa fenolik atau *Total Phenolic Compounds*. Reagen yang digunakan adalah reagen *Folin Ciocalteu* terbuat dari campuran asam fosfowlframmat ($\text{HPW}_{12}\text{O}_{40}$) dan asam fosfomolibdat ($\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$). Setelah mengoksidasi senyawa fenol, kedua senyawa ini akan tereduksi menjadi (W_8O_{23}) dan molibdenum oksida (Mo_8O_{23}) yang menghasilkan kompleks warna biru yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal. Kadar TPC pada dinyatakan sebagai Ekuivalen Asam Galat (GAE). Asam galat digunakan sebagai acuan jumlah senyawa fenolik karena stabil dan dapat diperoleh dalam bentuk yang murni, serta harganya yang lebih murah dibandingkan dengan jenis senyawa standar yang lain [5].



Gambar 1. Klasifikasi senyawa polifenol, asam galat menjadi senyawa standar analisis total senyawa fenolik [4]

3. Metode Percobaan

Alat

No.	Alat	Jumlah	No.	Alat	Jumlah
1.	Gelas beker		8.	Kertas saring whatman	
2.	glas ukur		9.	Spektrofotometer	
3.	Pipet ukur 1 ml		10	kuvet	
4.	Pipet ukur 10 ml		11.	Tabung reaksi & rak	
5.	Propipet		12.	Kertas label	
6.	Labu ukur 100 ml		13.	Tisu	
7.	Erlenmeyer 100 ml		14.	Wadah semprot	
8.	Corong		15.	Alumunium foil	

Bahan

- 1) Sampel sari buah merek A 4) Akuades
2) Sampel teh dalam kemasan merek B 5) Reagen folin
3) Metanol 6) Na_2CO_3 7,5% b/v

Langkah kerja

a) Preparasi reagen Na_2CO_3 7,5% b/v

Reagen ini dibuat dengan mengencerkan 7,5 gram Na_2CO_3 dengan akuades dalam labu takar 100 ml hingga tanda batas. 8

b) Preparasi sari buah

Sebanyak 5 gram sari buah ditambahi dengan 20 ml methanol dan 5 ml air kemudian disentrifugasi atau disaring dengan kertas saring whatman untuk memperoleh ekstrak sari buah.

c) Preparasi teh

35

Sebanyak 25 ml teh diencerkan dengan akuades menjadi 100 ml dalam labu takar, kemudian diambil 1 ml dan diencerkan lagi menjadi 100 ml dalam labu takar

(FP = 400)

d) Pembuatan stok asam galat

74

Ditimbang sebanyak 20 mg asam galat dan diencerkan dengan akuades menjadi 100 ml dengan labu takar (konsentrasi $20 \text{ mg}/100 \text{ ml} = 0,2 \text{ mg/ml}$). 95

Kemudian dibuat larutan stok dengan seri pengenceran sebagai berikut:

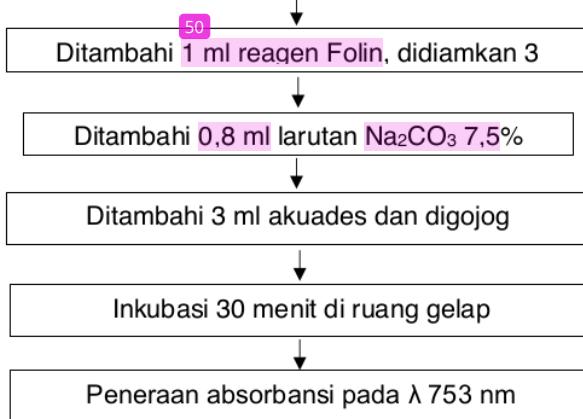
Kons (mg/ml)	0,2	0,16	0,12	0,08	0,04	0
Stok asam galat (ml)	2	1,6	1,2	0,8	0,4	0
Akuades (ml)	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2
Volume total (ml)	2	2	2	2	2	2

Konsentrasi stok di atas adalah 4 hingga 20 mg /100 ml atau 0,04 hingga 0,2 mg/ml. Artinya, dalam setiap 1 ml larutan ada 0,04 hingga 0,2 mg asam galat. Dari stok tersebut hanya diambil 0,2 ml larutan untuk kurva standar (seperlima mililiter), maka seri konsentrasi kurva asam galat menjadi **seperlima** konsentrasi stok di atas, yaitu sebagai berikut:

Konsentrasi kurva asam galat (mg/ml)	0,04	0.032	0.024	0.016	0.008	0
Konsentrasi kurva asam galat ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	40	32	24	16	8	0

e) Penentuan kadar **total fenol**

0,2 ml sampel atau stok asam galat



Perhitungan

(i) Kurva standar

Dari kurva standar diperoleh persamaan $y = aX + b$, maka konsentrasi total fenol (X) dihitung dengan mengurangkan absorbansi sampel dengan nilai b, lalu dibagi nilai a

$$Y = aX + b \rightarrow X = \frac{Y - b}{a}$$

(ii) Sampel

Setelah diketahui nilai X, maka total kadar senyawa fenolik dalam ekivalen asam (*gallic acid equivalent/GAE*) per mg atau per ml sampel dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{TPC} = X \cdot F_p \cdot V$$

Keterangan:

TPC : Total phenolic content / total kadar fenolik

X : konsentrasi dari kurva standar

Fp : faktor pengenceran

V : volume sampel (5 ml = 0,2 ml sampel + 1 ml reagen folin + 0,8 ml Na_2CO_3 + 3 ml akuades)

PUSTAKA

- [1] Rahayu, W.M., 2016. Efektivitas Ekstrak Antosianin Beras Merah (*Oryza Sativa L.*) dan Kedelai Hitam (*Glycine Max (L) Merr.*) dalam Penanggulangan Hiperglikemia Tikus Induksi STZ – NA. Tesis S-2. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada
- [2] Mongkolsilp, S., Pongbupakit, I., Sae-Lee, N., dan Sitthithaworn, W., 2004. Radical Scavenging Activity and Total Phenolic Content of Medical Plants Used in Primary Health Care. *Journal of Pharm. Sci.*, 9(1): p. 32-35.
- [3] Min, B.R., Gu, L.W., McClung, A.M., Bergman, C.J., Chen, M.H. (2012). Free and bound total phenolic concentrations, antioxidant capacities, and profiles of proanthocyanidins and anthocyanins in whole grain rice (*Oryza sativa L.*) of different bran colours. *Food Chemistry* 133: 715–722
- [4] Katarzyna Goszcz, Sherine J. Deakin, Garry G. Duthie, Derek Stewart, Stephen J. Leslie, Ian L. Megson. 2015. Antioxidants in cardiovascular therapy: panacea or false hope?. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2:29. p. 1-5
- [5] Sultana, B., Anwar, F., Przybylski, R., Antioxidant Potential of Corncob Extracts for Stabilization of Corn Oil Subjected to Microwave Heating. 2007. *Food Chemistry*, 104(3): p. 997-1005.

ACARA ANALISIS AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

1. Tujuan

Menentukan aktivitas antioksidan sampel

2. Tinjauan Pustaka

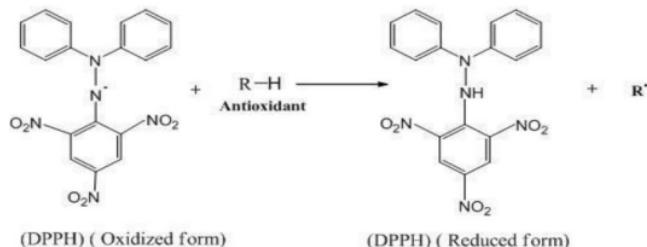
Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, bersifat labil dan sangat reaktif, dan cenderung bereaksi dengan molekul lain untuk mencapai kestabilan. Radikal reaktivitas tinggi ini dapat memicu reaksi berantai sehingga menimbulkan senyawa abnormal. Reaksi berantai ini jika terjadi di dalam tubuh yang dapat merusak sel-sel penting [1]. Penyakit kanker, stroke, jantung, dan penuaan dini disebabkan adanya radikal bebas [2]. Senyawa yang dapat menghambat reaktivitas radikal bebas disebut antioksidan, suatu senyawa yang dapat menghambat dan mencegah proses oksidasi [3]. Menurut mekanisme antioksidatifnya, antioksidan digolongkan menjadi antioksidan primer dan sekunder [4]

Antioksidan primer merupakan zat atau senyawa yang dapat melepaskan hidrogen kepada radikal, sehingga menstabilkan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas. Antioksidan primer dapat berasal dari alam atau sintetis. Contoh antioksidan primer alami adalah senyawa fenolik, sedangkan antioksidan sintetis adalah *Butylated hydroxytoluene (BHT)*. Reaksi antioksidan primer terjadi pemutusan rantai radikal bebas yang kemudian diubah menjadi senyawa stabil atau tidak reaktif. Selain bisa berfungsi sebagai donor hidrogen atau CB-D (*Chain breaking donor*), antioksidan primer juga dapat berperan sebagai akseptor elektron atau CB-A (*Chain breaking acceptor*) [5]. Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogeneus atau non-enzimatis, berperan menghambat pembentukan senyawa oksigen reatif dengan mengikat metal/logam atau mencegah pembentukan logam oksidan, misalnya Fe. Prinsip kerja sistem antioksidan nonenzimatis adalah memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan menangkap radikal tersebut, sehingga radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler [5]. Contoh antioksidan sekunder antara lain vitamin E, vitamin C, beta karoten, flavonoid [6]

Berbagai senyawa aktif bersifat antioksidan dapat diekstrak dari berbagai bahan pangan. Analisis aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengukur seberapa besar daya hambat senyawa aktif tersebut terhadap radikal. Maka di dalam analisis tersebut, digunakan senyawa radikal bebas sebagai model atau objek perbaikan, salah satunya adalah senyawa **2,2-difenil-1-pikridhidazil (DPPH)**, senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun. Analisis DPPH adalah salah satu metode analisis yang paling sering digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan [7]

Radikal DPPH teroksidasi akan berikatan dengan antioksidan membentuk struktur tereduksi, sehingga terjadi perubahan warna larutan. Warna larutan ini diukur dapat absorbansinya pada panjang gelombang optimal tertentu.

Perubahan warna dan nilai absorbansi DPPH menunjukkan seberapa besar aktivitas antioksidan suatu senyawa pada konsentrasi tertentu. Semakin besar perubahan warna yang terjadi, maka aktivitas antioksidan sampel semakin kuat [7]. Untuk bisa mengukur perubahan tersebut, maka perlu ada **blanko** sebagai pembanding, yaitu semua reagen yang digunakan kecuali sampel.



Gambar 2. Mekanisme reaksi radikal DPPH dan senyawa antioksidan

Metode peredaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan methanol radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Prinsip analisis ini adalah penjerapan radikal bebas, maka²⁸ analisisnya sering disebut sebagai analisis RSA (*Radical scavenging activity*). Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril [8]. Nilai absorbansi DPPH berada pada kisaran 515-520 nm. Untuk sampel yang berbeda, nilai absorbansi maksimal bisa berbeda. Cek karena itu perlu dilakukan pengukuran nilai absorbansi maksimal [5]. Nilai konsentrasi efektif merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (mikrogram/milliliter) yang mampu menghambat 50% oksidasi [1]. Hasil analisis dinyatakan sebagai %RSA.

3. Metode percobaan

Alat

No.	Alat	No.	Alat
1.	Erlenmeyer	9.	Botol gelap wadah reagen DPPH
2.	Aluminium foil	10.	Spektrofotometer
3.	Corong penyaring	11.	Kuvet
4.	Kertas saring	12.	Tabung reaksi
5.	Propipet	13.	Rak tabung
6.	Pipet ukur	14.	Kertas label
7.	Labu takar 250 ml	15.	Tisu
8.	Pipet tetes	16.	Botol semprot
9.	Gelas beker	17.	Timbangan analitik

Bahan

1. Sampel
 2. Metanol PA
 3. Radikal DPPH
 4. Akuades

Langkah kerja

a) Menyiapkan reagen DPPH 0,1 mM dalam 100 ml methanol PA

Menimbang DPPH sebanyak:

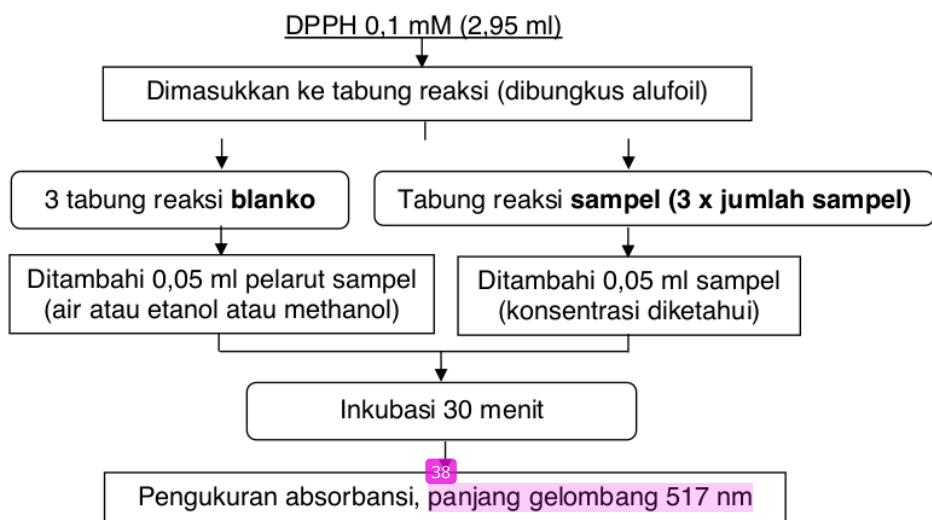
$$\text{Molaritas} = \frac{\text{berat (mg)}}{\text{Mr DPPH}} \times \frac{1000 \text{ ml}}{\text{volume larutan yang akan dibuat}}$$

$$0,1 \text{ mM} = \frac{x \text{ (mg)}}{394,32} \times \frac{1000 \text{ ml}}{50 \text{ ml}}$$

$$x = \frac{19716 \times 0,1}{1000} = 1,9716 \text{ mg}$$

- iv. Ditimbang 1,97 mg serbuk DPPH di dalam gelas beker, dilarutkan dalam 50 mL metanol PA, atau
- v. Ditimbang 19,7 mg serbuk DPPH, dilarutkan dalam 50 mL metanol PA (1 mM), lalu dipipet 1 mL larutan DPPH tersebut dan dilarutkan dalam 9 mL metanol PA hingga volume total 10 ml (0,1 mM).
- vi. **Perlu diperhatikan, pastikan gelas beker untuk menimbang dan labu ukur untuk pengenceran dibungkus dengan alumunium foil.**
- vii. Karena biasanya serbuk DPPH menggumpal, maka tips untuk melarutkan adalah pelarut methanol PA ditambahkan sedikit ke dalam serbuk DPPH dalam erlenmeyer, kemudian digojog, dilarutkan, dan dituangkan ke labu ukur. Demikian seterusnya dilakukan sedikit demi sedikit hingga seluruh serbuk DPPH bisa larut dan masuk ke dalam labu ukur.
- viii. Reagen bisa disimpan dalam botol gelap yang kemudian bisa ditutup rapat
 - b) Preparasi sampel
- ix. Sampel padatan bisa disiapkan dengan melaratkannya ke dalam pelarut (akuades atau etanol, atau pelarut lain sesuai jurnal acuan), yang kemudian disaring.
- x. Sampel etanolik dari padatan, misalnya dari daun-daunan, bisa disiapkan dengan melarutkan bubuk sampel ke dalam etanol perbandingan 1 : 10 (berat/volume, b/v) kemudian dimaserasi selama 24 jam. Penggojogan bisa dilakukan dengan *magnetic stirrer* atau *shaker waterbath*. Setelah maserasi, sampel dipisahkan dari padatan dengan sentrifugasi atau penyaringan hingga menghasilkan filtrate. Pelarut dipisahkan dari filtrate melalui evaporasi (*rotary evaporation*) atau dengan distilasi menjadi sampel kental. Sampel dikeringkan dengan *freeze drier* atau pengering oven suhu rendah (maksimal 40°C) menjadi sampel pasta. Pasta sampel dilarutkan dengan methanol atau etanol sebelum dianalisis dengan DPPH.
- xi. Sampel bisa dibuat dengan cara penyeduhan. Sampel diseduh dengan air panas (suhu bervariasi) pada rasio 1:10, ditunggu selama waktu tertentu, disaring atau disentrifugasi untuk diambil filtratnya, dan siap dianalisis.
- xii. Sampel dari cairan buah bisa diambil dari hasil penyaringan perasan buah, kemudian diencerkan dengan air pada berbagai rasio perbandingan, misalnya 1 : 6 atau 1 : 10 (volume/volume, v/v).
- xiii. Untuk setiap sampel, percobaan dilakukan sebanyak 3 ulangan

c) Analisis Aktivitas Antioksidan (Ghazzawi, et.al., 2021)



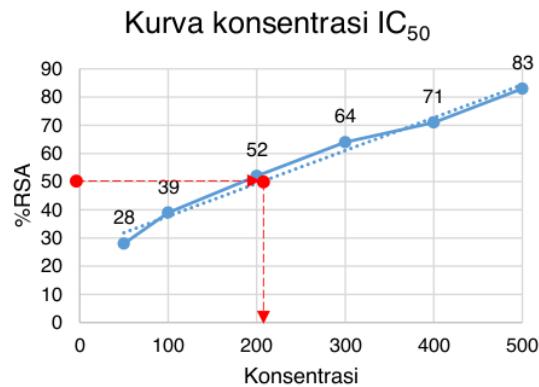
Rumus perhitungan:

$$\%RSA = \frac{(\text{Absorbansi blanko}^* - \text{Absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi blanko}^*} \times 100\%$$

*)Absorbansi blanko yang baik tidak lebih dari 0,85. Sedangkan absorbansi sampel sebaiknya berada di atas 0,05.

Pada analisis ini, seringkali juga digunakan senyawa standar antioksidan sebagai perbandingan, diuji bersama sebagai sampel, misalnya vitamin C atau troloks jika sampelnya dilarutkan dengan air (mengandung senyawa antioksidan larut air), atau beta karoten, BHA, BHT jika sampel dilarutkan dengan pelarut organic (sehingga mengandung senyawa antioksidan yang larut pelarut organic).

Pada analisis DPPH untuk menentukan IC₅₀ (konsentrasi senyawa antioksidan yang mampu menjerap 50% radikal), analisis dilakukan pada berbagai rentang konsentrasi sampel, misalnya dari 50 – 500 ppm (part per million, mg/L), lalu dibuat kurva dengan sumbu X untuk konsentrasi dan sumbu Y untuk %RSA. Kemudian jika diketahui nilai absorbansi sampel, dapat ditarik garis dari sumbu Y ke kurva, lalu dari kurva ditarik garis ke bawah ke arah konsentrasi. Perhatikan contoh di samping, konsentrasi IC₅₀ sekitar 210 ppm.



PUSTAKA

- [1] Badarinath A, Rao K, Chetty CS, Ramkanth S, Rajan T, & Gnanaprakash K. A Review on In-vitro Antioxidant Methods: Comparisons, Correlations, and Considerations. *International Journal of PharmTech Research*, 2010: 1276-1285.
- [2] Rahman, Arif, Abd Malik, and Aktsar Roskiana Ahmad. 2016. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 3(2): 159–63.
- [3] Simanjuntak, Kristina. 2012. *Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan*. FK UPN Veteran Jakarta 3.
- [4] Meigaria, Komang Mirah, I Wayan Mudianta, and Ni Wayan Martiningsih. 2016. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Wahana Matematika dan Sains* 10(2): 1–11.
- [5] Hery Winarsi. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta
- [6] Muchtadi, Deddy. 2013. *Antioksidan dan Kiat Sehat di Usia Produktif*. Penerbit Alfabeta: Bandung
- [7] Dewi Tristantini, Alifah Ismawati, Bhayangkara Tegar Pradana, Jason Gabriel Jonathan. 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L). Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”.
- [8] Prayoga G. 2013. Fraksinasi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis* Lour). Skripsi. Fakultas Farmasi Program Studi Sarjana Ekstensi Universitas Indonesia.

ACARA ANALISIS ANTOSIANIN

1. Tujuan

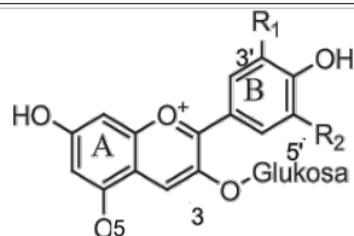
Menentukan kadar antosianin pada sampel dengan metode perbedaan pH (*pH differential method*)

2. Tinjauan Pustaka

Antosianin adalah kelompok pigmen subkelas dari flavonoid yang berwarna biru/ungu yang merupakan metabolit sekunder larut air yang dapat ditemukan pada berbagai jenis tanaman (Gambar 1). Antosianin dapat dijumpai pada bunga, buah-buahan, sayuran, dan kulit biji. Antosianin memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai indikator alami pH. Antosianin tersusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang terikat pada satu atau lebih glikon (gula). Antosianin ditemukan di vakuola sel tanaman. Senyawa ini bersifat sangat reaktif, mudah teroksidasi maupun tereduksi, serta ikatan ¹¹ksidanya mudah terhidrolisis [1].

Sebagai flavonoid, struktur antosianin terdiri dari dua cincin benzena yang dihubungkan oleh tiga atom karbon. Ketiga atom karbon tersebut ditutup oleh sebuah atom ⁶²ksigen sehingga terbentuk cincin di antara dua cincin benzena. Senyawa ini kebanyakan berada di dalam tanaman dalam bentuk glikosida atau terikat pada molekul gula [2]

Struktur antosianin–3-glukosida [2]



Gugus pada R1	Gugus pada R2	Jenis antosianin
H	H	Pelargonidin-3-glukosida
OH	H	Sianidin-3-glukosida
OH	OH	⁷² Iflinidin-3-glukosida
OCH ₃	H	Peonidin-3-glukosida
OCH ₃	OH	Petunidin-3-glukosida
OCH ₃	OCH ₃	Malvidin-3-glukosida

[3]

Antosianin dapat menjadi pewarna makanan alami. Antosianin bersifat antioksidan. Struktur kimia antosianin cenderung kurang stabil dan mudah mengalami degradasi. Stabilitas antosianin diantaranya dipengaruhi oleh pH dan suhu. Antosianin lebih stabil pada larutan asam dibanding larutan basa. Antosianin memberikan serapan maksimum di daerah sinar tampak, pada panjang gelombang 505-535 nm [3].

Berbagai manfaat kesehatan telah dilaporkan dari konsumsi bahan-bahan yang mengandung antosianin [3]. Selain bisa menjadi pewarna alami, antosianin diketahui memiliki aktivitas antihiperglikemia, sehingga dapat mencegah dan alternatif konsumsi diabetes, memperbaiki kerusakan pembuluh darah, dan menurunkan stress oksidatif [4].

Oleh karena itu, ekstraksi antosianin telah dilakukan pada berbagai bahan dengan berbagai faktornya, misalnya suhu, waktu, dan pH [2]. Proses ekstraksi antosianin dipengaruhi oleh pH, rasio, dan solvent. Antosianin lebih mudah diekstrak dengan alkohol daripada air [5]. Semakin asam pH antosianin pada saat disimpan maka stabilitas zat warna semakin baik, penyimpanan pada 10°C dan tanpa terpapar cahaya lebih baik daripada penyimpanan pada suhu kamar dan terpapar cahaya [6]. Maka analisis total antosianin yang bisa diekstrak dari bahan menjadi analisis yang penting.

Antosianin dapat mengalami perubahan warna secara reversible pada pH yang berbeda. Pada pH rendah (pH 1-2), antosianin berbentuk oxonium (ion flavilium) dan berwarna merah. Pada kenaikan pH dan berkurangnya ion H⁺, terjadi deprotonasi sehingga struktur ionic flavilium berkurang, dan pada pH 4-5 akan terbentuk senyawa hemiketal yang tidak berwarna. Pada pH netral, antosianin dalam bentuk larutan akan berwarna ungu. Perubahan struktur dan warna tersebut menimbulkan perubahan absorbansi jika dibaca dengan spektrofotometer visible [7], dan menjadi prinsip analisis antosianin metode perbedaan pH. Pada analisis total antosianin, larutan sampel akan dibagi menjadi 2 bagian. Bagian pertama akan dikondisikan menggunakan buffer ke pH 1, sedangkan bagian kedua pada pH 4,5. Masing-masing bagian kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm dan 700 nm (untuk mengukur impurity) [6].

3. Metode percobaan

Alat

No.	Alat	No.	Alat
1.	Erlenmeyer 1000 ml	9.	pH meter
2.	Aluminium foil	10.	Spektrofotometer
3.	Corong penyaring	11.	Kuvet
4.	Kertas saring	12.	Tabung reaksi
5.	Propipet	13.	Rak tabung
6.	Pipet ukur	14.	Kertas label
7.	Labu ukur 1000 ml	15.	Tisu
8.	Pipet tetes	16.	Botol semprot
9.	Gelas beker	17.	Timbangan analitik

Bahan

- | | |
|------------|------------------|
| 1. Sampel | 4. HCl |
| 2. Akuades | 5. Sodium asetat |
| 3. KCl | 6. Etanol |

Metode Percobaan

a. Penyiapan buffer KCl – HCl pH 1

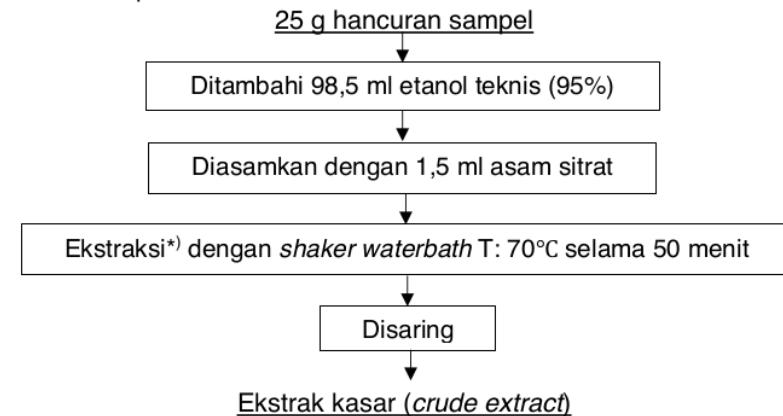
Sebanyak 1,86 g KCl (0,025 M) dilarutkan dalam 980 ml aquades di dalam gelas beker, pH diukur, kemudian ditambahi 6,3 ml HCl hingga pH mencapai 1. Larutan buffer KCl – HCl dipindah ke dalam labu ukur 1000 ml dan ditambahi akuades hingga tanda.

b. Penyiapan buffer Na asetat pH 4,5

Sebanyak 54,43 g natrium asetat (0,4 M) dilarutkan dalam 960 ml aquades di dalam gelas beker, pH diukur, kemudian ditambahi 20 ml HCl hingga pH mencapai 4,5. Larutan buffer asetat dipindahkan dalam labu ukur 1000 ml dan ditambahi aquades hingga tanda.

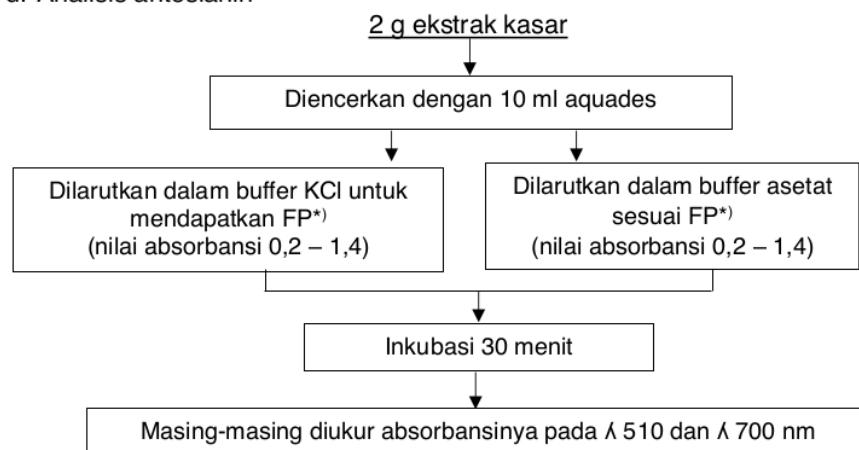
84

c. Ekstraksi sampel



*) kondisi ekstraksi bisa bervariasi untuk sampel yang berbeda, baik itu jenis pelarut, rasio bahan – pelarut, suhu, waktu, jenis pengadukan, dsb. Sangat disarankan mengkaji dulu kondisi ekstraksi optimal dari berbagai artikel jurnal.

d. Analisis antosianin



*) FP telah ditentukan agar nilai absorbansi berada di antara 0,2 – 1,4

Rumus Perhitungan

Antosianin dihitung sebagai monomer sianidin-3-glikosida dengan rumus berikut:

$$\text{Antosianin} = \frac{(A_{510} - A_{700})\text{pH }1 - (A_{510} - A_{700})\text{pH }4,5}{\epsilon \times L} \times \text{BM} \times \text{FP}$$

Keterangan:

⁵⁷

A = absorbansi; A_{510} adalah absorbansi pada panjang gelombang 510 nm; A_{700}

¹⁴ adalah absorbansi pada panjang gelombang 700 nm

BM = berat molekul sianidin-3-glikosida (449,2)

FP = faktor pengenceran

ε = molar absorptivitas sianidin 3-glikosida (26.900 L/mol.cm)

L = cell path length (1 cm)

Pembuatan sampel uji pada FP tertentu

Ekstrak kasar bisa kita sebut sebagai larutan stok sampel. Dari stok sampel. Untuk membuat faktor pengenceran, rumus yang bisa digunakan adalah

$$FP = \frac{\text{volume total sampel}}{\text{volume stok yang diambil}}$$

Volume buffer = volume total sampel – volume stok yang diambil

Contoh,

Volume total sampel = 12 ml

$$FP = \frac{12}{0,03} = 400$$

Volume larutan stok = 0,03 ml

$$\text{Volume buffer} = 12 - 0,03 = 11,97 \text{ ml}$$

Cara membuat sampel:

Ke dalam dua buah tabung reaksi, masing-masing diisi dengan 11,97 ml larutan KCl pH 1 ke dalam tabung pertama dan Na asetat pH 4,5 ke dalam tabung kedua. Kemudian sebanyak 0,03 ml larutan stok dimasukkan ke dalam masing-masing tabung tersebut (volume total 12 ml, FP 400).

Bagaimana kita menentukan angka FP?

Pada pengujian yang sesungguhnya, kita perlu melakukan orientasi atau *trial-and-error* untuk mendapatkan nilai absorbansi yang ditargetkan antara 0,2 – 1,4.

Mengapa perlu ada absorbansi target?

Hal ini berkaitan dengan akurasi data. Jika absorbansi terlalu rendah, yang berarti sampel terlalu encer, maka jumlah antosianin di dalam sampel terlalu sedikit sehingga deteksi menjadi kurang akurat. Demikian pula jika absorbansi terlalu tinggi, maka antosianin menjadi terlalu pekat sehingga dikhawatirkan kurang akurat.

PUSTAKA

- [1]Abdel-Aal, S.M., Young, J.C., Rabalski, I. 2006. Anthocyanin composition in Black, Blue, Pink, Purple, and Red Cereal Grains. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **54**: 4696 – 4704.
- [2]Astadi, Ignasius Radix; Mary Astuti, Umar Santoso, Prihati Sih Nugraheni. (2008). In vitro antioxidant activity of anthocyanins of black soybean seed coat in human low density lipoprotein (LDL). *Food Chemistry* **112**: 659–663.
- [3]Antal, D.-S., Gârban, G., Gârban, Z. (2003). The anthocyanin: biologically active substances of food and pharmaceutical interest. *Annals of University Dunarea de Jos of Galati Food Technology* **6**: 106-115.
- [4]Bakowska-Barczak, A. (2005). Acylated anthocyanins as stable natural food colorants – a review. *Polandian Journal of Food Science* **14**: 107-116.
- [5]Xu, B.J., Chang, S.K.C. (2008). Antioxidant capacity of seed coat, dehulled bean, and whole black soybeans in relation to their distributions of total phenolics, phenolic acids, anthocyanins, and isoflavone. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* **56**: 8365–8373.
- [6]Suzery M., S Lestari., B Cahyono. 2010. *Penentuan Total Antosianin Dari Kelopak Bunga Rosela (Hibiscus sabdariffa L) Dengan Metode Maserasi Dan Sokshletasi*. Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang.
- [7]Hock Eng Khoo, Azrina Azlan, Sou Teng Tang, See Meng Lim. 2017. Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. *Food and Nutrition Research*. Volume **61**: 1 – 20

LAMPIRAN 1 Penggunaan Microsoft Excel dalam Olah Data

5. Membuat grafik kurva standar

1. Buka program Microsoft Excel.
2. Tulis data-data hasil dari percobaan praktikum.

Contoh:

Konsentrasi (mg)	Absorbansi
1	0.13
2	0.27
4	0.38
6	0.43
8	0.65
10	0.77

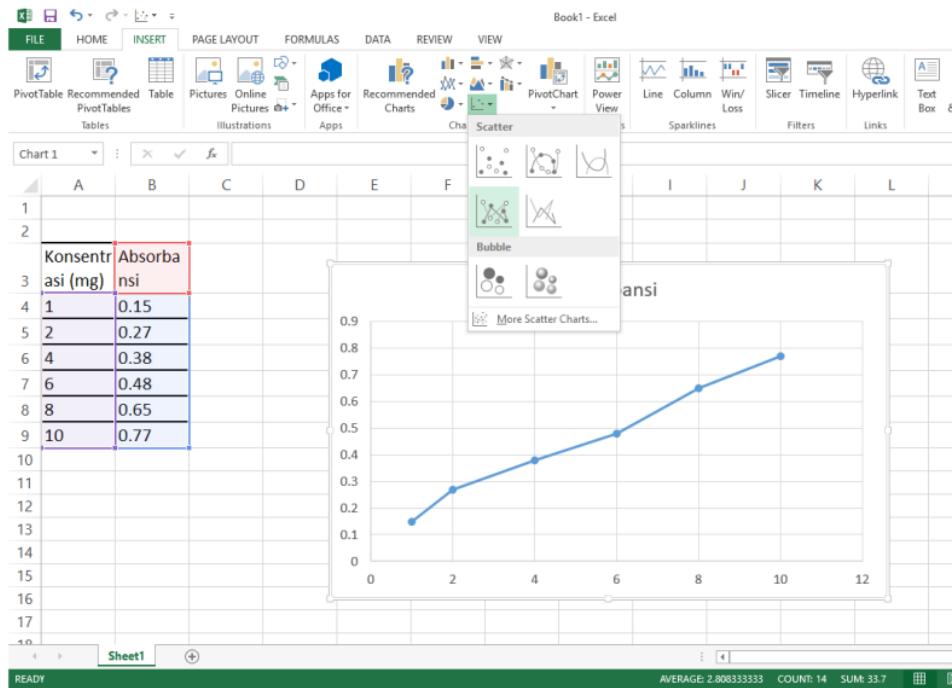
5

Data dari kolom konsentrasi menjadi data sumbu X dan kolom absorbansi menjadi sumbu Y.

5 Blok data-data dalam kolom konsentrasi dan absorbansi.

4. Klik **Insert** menu dan pilih **Chart...** (atau klik tool **Insert Chart Scatter**)

5. Klik (**scatter**) **Scatter with smooth line and markers**



6. Absis diberi keterangan → Layout → Axis title → Primary Horizontal Axis Title

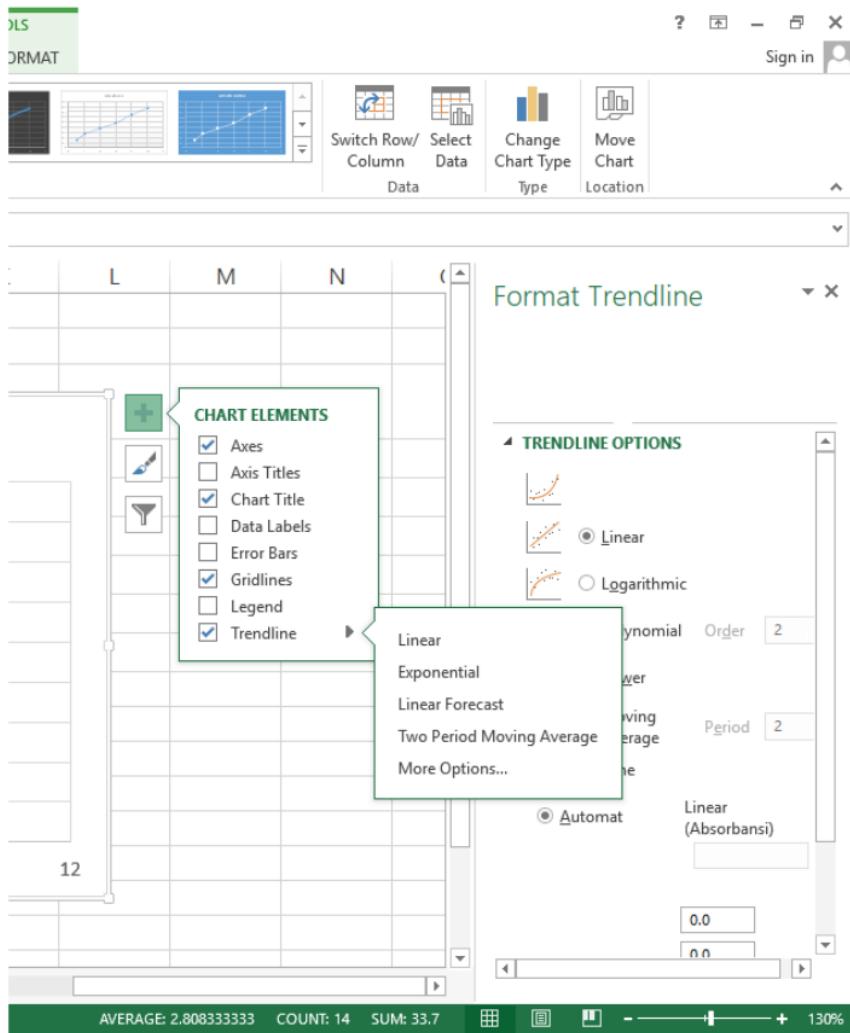
→ *Title below axis* → diketik nama absis

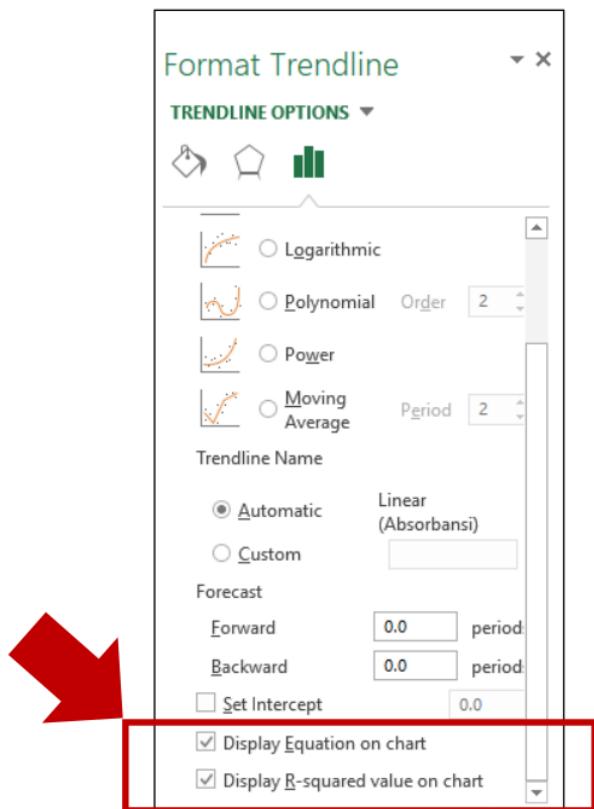
7. Ordinat diberi keterangan → Layout → Axis title → Primary Vertical Axis Title

→ Rotated title → diketik nama ordinat

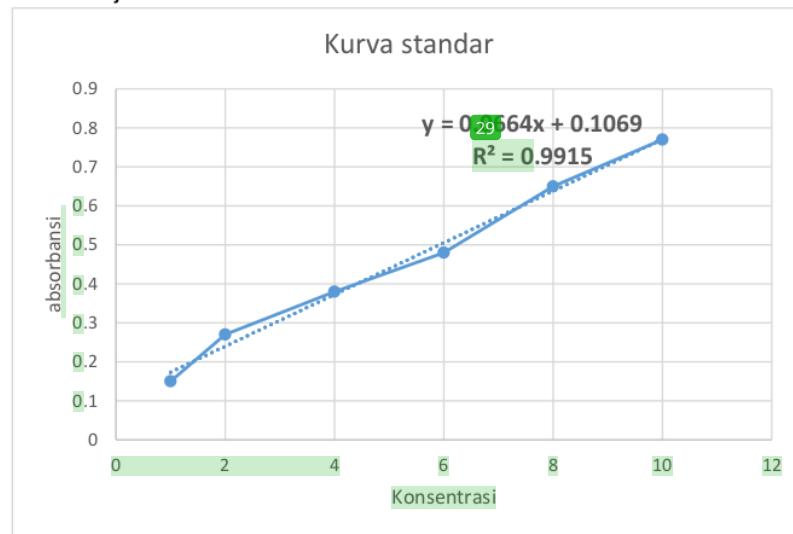
B. Membuat Kurva Regresi linier → membuat kurva standar dan mencari persamaan $y = ax + b$

1. Klik kanan salah satu spot yang ada dalam grafik.
2. Muncul pop menu dan klik **Add Trendline**
3. Muncul kotak dialog **Add Trendline**
4. Klik Bentuk grafik **Linear** pada bagian **Type**
5. Klik bagian **Option**





6. Beri tanda dengan mengklik **Display equation on chart** dan **Display R-squared value on chart**. Nilai R -squared mendekati 1 (misal 0,9915) menunjukkan bahwa data sudah linier dan sudah baik



LAMPIRAN 2

CONTOH HALAMAN SAMPUL LAPORAN PRAKTIKUM

LAPORAN PRAKTIKUM ANALISIS PANGAN ANALISIS PROTEIN TOTAL



Nama : Narinda Utami

NIM : 1800033001

Golongan/Kelompok : I / A

Asisten Praktikum : Amy Amalia

Ana Silvana

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

2021

APPENDIX

ANALISIS KADAR AIR

1. Tujuan Praktikum

Mengetahui kadar air sampel dengan metode termogravimetri

2. Tinjauan Pustaka

Pada proses pengolahan menjadi berbagai jenis makanan, kedelai dapat mengalami berbagai jenis metode pemasakan, antara lain perebusan, pengukusan, ataupun penyangraian. Beberapa penelitian menunjukkan variasi pengaruh metode-metode tersebut, baik pada ¹⁹ kandungan gizi, kadar dan aktivitas antioksidan, maupun kadar airnya [1]. Kadar air merupakan komponen penting ⁷⁹ karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur dan cita rasa suatu bahan, menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan [2]. Kadar air juga penting untuk menghitung porsi bahan padat yang terkandung dalam bahan pangan. Salah satu ⁴⁷ metode yang paling sering digunakan untuk menghitung kadar air bahan adalah metode pengeringan (thermogravimetri). Prinsip metode ini adalah menguapkan air dalam bahan melalui pemanasan ¹¹⁰ kemudian menimbang bahan sampai berat konstan. Selisih berat sebelum ²² dan setelah pemanasan diperhitungkan sebagai kadar air bahan. Untuk mempercepat penguapan air serta menghindari terjadinya reaksi yang menyebabkan terbentuknya air ataupun reaksi yang lain maka dapat dilakukan pemanasan dengan suhu rendah dan tekanan vakum. Dengan demikian akan diperoleh hasil yang lebih mencerminkan kadar air yang sebenarnya [3].

3. Metode Percobaan

Alat

NAMA ALAT	JUMLAH
Timbangan digital	
Wadah timbang	
Kompor listrik	
Penjepit	
Desikator (dilengkapi silika gel)	
oven 110°C	
Kertas label	

Bahan

Bahan dalam percobaan ini adalah sampel yang telah ditepungkan dan lolos ayakan ukuran 40 mesh.

Langkah kerja

1. Wadah yang telah diberi label dan dioven selama 1 jam, dimasukkan ke dalam desikator, didinginkan sekitar 5 menit, wadah ditimbang dan dicatat beratnya. Disiapkan 3 ulangan untuk masing-masing sampel.
2. Dimasukkan sekitar 2₉ gram sampel ke dalam botol. Berat wadah + sampel dicatat. Wadah berisi sampel dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam.
3. Setelah 5 jam, sampel diambil dan ditimbang. Selang 1 jam, sampel ditimbang kembali dan dicatat beratnya. Kadar air dihitung untuk masing-masing ulangan.

Rumus perhitungan

$$\% \text{ kadar air (wb)} = \frac{(W+S)-(W+S)^n}{(W+S)-W} \times 100\%$$

Dengan:

(W+S) = berat wadah + sampel sebelum pengovenan (gram)

(W+S)ⁿ = berat wadah + sampel setelah pengovenan di penimbangan terakhir (gram)

W = berat wadah (gram)

- Perhitungan dilakukan untuk semua ulangan menggunakan MS Excel, dihitung reratanya, kemudian dibuat grafik.
- Aturan grafik: jenis grafik batang, font arial 10, diberi keterangan pada sumbu horizontal (nama sampel) dan vertikal (persentase), dan diberi keterangan angka pada masing-masing batang.
- Grafik dicetak/diprint kemudian ditempelkan di dalam laporan.

PUSTAKA

- [1] Rahayu, Wahidah Mahanani. 2017. Penaruh penyangraian terhadap aktivitas antioksidan, kadar antosianin, total fenol, dan total flavonoid kedelai hitam (*Glycine max*) var. Mallika. Laporan Penelitian. Universitas ²¹mad Dahlhan, Yogyakarta. ¹
- [2] Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan. Gramedia, Jakarta
- [3] Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi 4. Liberty, Yogyakarta.

HASIL CEK_60160965

ORIGINALITY REPORT

35%
SIMILARITY INDEX

35%
INTERNET SOURCES

17%
PUBLICATIONS

15%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | | | |
|----------|----------------------------------------------------|-----------|
| 1 | etd.repository.ugm.ac.id
Internet Source | 3% |
| 2 | www.scribd.com
Internet Source | 3% |
| 3 | www.stfm.ac.id
Internet Source | 2% |
| 4 | text-id.123dok.com
Internet Source | 2% |
| 5 | qdoc.tips
Internet Source | 1% |
| 6 | 123dok.com
Internet Source | 1% |
| 7 | ppjp.ulm.ac.id
Internet Source | 1% |
| 8 | es.scribd.com
Internet Source | 1% |
| 9 | core.ac.uk
Internet Source | 1% |

10	docobook.com Internet Source	1 %
11	docplayer.info Internet Source	1 %
12	lordbroken.wordpress.com Internet Source	1 %
13	pt.scribd.com Internet Source	1 %
14	journal.uad.ac.id Internet Source	1 %
15	eprints.umm.ac.id Internet Source	1 %
16	jurnal.upnyk.ac.id Internet Source	1 %
17	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	1 %
18	zdocs.com.br Internet Source	<1 %
19	repository.unpas.ac.id Internet Source	<1 %
20	journal.ubpkarawang.ac.id Internet Source	<1 %
21	ojs.unida.ac.id	

Internet Source

<1 %

22 rahayunagura93.blogspot.com <1 %
Internet Source

23 eprints.uad.ac.id <1 %
Internet Source

24 repository.ipb.ac.id <1 %
Internet Source

25 Submitted to Sriwijaya University <1 %
Student Paper

26 Submitted to University of Akron <1 %
Student Paper

27 abikimia.blogspot.com <1 %
Internet Source

28 2trik.jurnalelektronik.com <1 %
Internet Source

29 digilib.uin-suka.ac.id <1 %
Internet Source

30 www.coursehero.com <1 %
Internet Source

31 ejurnal.unida.gontor.ac.id <1 %
Internet Source

32 anitamuina.wordpress.com <1 %
Internet Source

33	aplikasi04.polisas.edu.my Internet Source	<1 %
34	journal.wima.ac.id Internet Source	<1 %
35	adoc.pub Internet Source	<1 %
36	edoc.pub Internet Source	<1 %
37	Submitted to University of Auckland Student Paper	<1 %
38	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
39	anzdoc.com Internet Source	<1 %
40	kikijnd.wordpress.com Internet Source	<1 %
41	idoc.pub Internet Source	<1 %
42	benkagoenk.blogspot.com Internet Source	<1 %
43	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1 %
44	repository.pertanian.go.id Internet Source	<1 %

45	angelalibrary.files.wordpress.com Internet Source	<1 %
46	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	<1 %
47	lunetaaureliafatma.blogspot.com Internet Source	<1 %
48	Ardhista Shabrina Fitri, Yolla Arinda Nur Fitriana. "Analisis Angka Asam pada Minyak Goreng dan Minyak Zaitun", Sainteks, 2020 Publication	<1 %
49	dekabopass2.blogspot.com Internet Source	<1 %
50	ejurnal.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
51	jpa.ub.ac.id Internet Source	<1 %
52	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
53	Zulkifli Paputungan, Djuhria Wonggo, Bertie Elias Kaseger. "UJI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUAH MANGROVE Sonneratia alba DI DESA NUNUK KECAMATAN PINOLOSIAN KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW SELATAN SULAWESI UTARA", MEDIA TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN, 2017 Publication	<1 %

- 54 ajo-ajosmester4.blogspot.com <1 %
Internet Source
- 55 cakrabuwana.blogspot.com <1 %
Internet Source
- 56 abdisilabanedison.blogspot.com <1 %
Internet Source
- 57 ipteck.its.ac.id <1 %
Internet Source
- 58 prosiding.farmasi.unmul.ac.id <1 %
Internet Source
- 59 J Mustabi, Harfiah, A Setiawan. "Nutrition content of cocoa pod fermented white rot fungi isolated from wood and rice straw", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020 <1 %
Publication
- 60 Nurhaeni Nurhaeni, Ahmad Ridhay, Magfira Magfira. "PENGARUH EKSTRAK METANOL DAUN PEPAYA (Carica papaya L.) TERHADAP AKTIVITAS ENZIM LIPASE", KOVALEN, 2017 <1 %
Publication
- 61 Submitted to Universitas Brawijaya <1 %
Student Paper
- 62 ejurnal.unisri.ac.id <1 %
Internet Source

63	habibie-zone.blogspot.com Internet Source	<1 %
64	Submitted to IAIN Tulungagung Student Paper	<1 %
65	Putu Lakustini Cahyaningrum. "ANALISIS PROKSIMAT SERBUK INSTAN KOMBINASI RIMPANG TEMULAWAK (Curcuma Xanthorrhiza Roxb.) DAN DAUN ANTING-ANTING (Acalypha indica L.)", Widya Kesehatan, 2020 Publication	<1 %
66	Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Student Paper	<1 %
67	ejournal.unbi.ac.id Internet Source	<1 %
68	ready-yanuardi.blogspot.com Internet Source	<1 %
69	tip.trunojoyo.ac.id Internet Source	<1 %
70	www.elrinalria.com Internet Source	<1 %
71	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
72	Michael N Clifford. "Anthocyanins - nature, occurrence and dietary burden", Journal of	<1 %

the Science of Food and Agriculture, 2000

Publication

73	ctrumi.wordpress.com	<1 %
74	dianrachmasafitri.wordpress.com	<1 %
75	henker17.blogspot.com	<1 %
76	journal.umpo.ac.id	<1 %
77	nightray13-kuro.blogspot.com	<1 %
78	www.neliti.com	<1 %
79	de.scribd.com	<1 %
80	docs.di.fc.ul.pt	<1 %
81	fr.scribd.com	<1 %
82	obatherbalsegalajeniskanker.blogspot.com	<1 %
83	repository.wima.ac.id	<1 %

84

Asri - Widyasanti, Muhammad Ziauddin Arsyad, Endah Wulandari. "ANTHOCYANIN EXTRACTION OF RED DRAGON FRUIT PEELS (*Hylocereus polyrhizus*) USING MACERATION METHOD", Jurnal Agroindustri, 2021

Publication

<1 %

85

Hasrul Abdi Hasibuan. "Penentuan Rendemen, Mutu dan Komposisi Kimia Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit Tandan Buah Segar Bervariasi Kematangan sebagai Dasar untuk Penetapan Standar Kematangan Panen", Jurnal Penelitian Kelapa Sawit, 2020

Publication

<1 %

86

Mala Nurilmala, Mega Safithri, Fitria Tika Pradita, Rizsa Mustika Pertiwi. "Profil Protein Ikan Gabus (*Channa striata*), Toman (*Channa micropeltes*), dan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*)", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2021

Publication

<1 %

87

edoc.site
Internet Source

<1 %

88

iswatisri89.wordpress.com
Internet Source

<1 %

89

jengsrihartini.wordpress.com
Internet Source

<1 %

kimia.fmipa.unand.ac.id

90	Internet Source	<1 %
91	otaku-indon.blogspot.in Internet Source	<1 %
92	sholeh-alamak.blogspot.com Internet Source	<1 %
93	www.mdpi.com Internet Source	<1 %
94	www.sainspedia.org Internet Source	<1 %
95	www.webmd.com Internet Source	<1 %
96	zaifbio.wordpress.com Internet Source	<1 %
97	amsarjambia.blogspot.com Internet Source	<1 %
98	rasmahbloyber.blogspot.com Internet Source	<1 %
99	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
100	Aldrik M Makahity, Yeanchon H Dulanlebit, Nazudin Nazudin. "ANALISIS KADAR KARBOHIDRAT, VITAMIN C, β -KAROTEN DAN BESI (Fe) PADA BUAH KERSEN (Muntingia	<1 %

calabura L) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS", Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE), 2019

Publication

-
- 101 Azwin Apriandi. "ANALISIS KANDUNGAN VITAMIN DAN MINERAL DARI BUAH BERUWAS LAUT(*Scaevola taccada*)", Marinade, 2019 <1 %
Publication
-
- 102 Megawati Nodjeng, Feti Fatimah, Johnly A Rorong. "Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO) yang dibuat pada Metode Pemanasan Bertahap sebagai Minyak Goreng dengan Penambahan Wortel (*Daucus carota L.*)", JURNAL ILMIAH SAINS, 2013 <1 %
Publication
-
- 103 amaliahfauziahkadir08.blogspot.com <1 %
Internet Source
-
- 104 angkringan-kimia.blogspot.com <1 %
Internet Source
-
- 105 diaryyuphy.blogspot.com <1 %
Internet Source
-
- 106 jurnal.unpad.ac.id <1 %
Internet Source
-
- 107 oktavianipratama.wordpress.com <1 %
Internet Source
-
- 108 valdisreinaldo.blogspot.com <1 %
Internet Source

<1 %

109 wangikristalini.blogspot.com <1 %
Internet Source

110 yuanitarahmah057.blogspot.com <1 %
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches Off