



ANALISA BAHAN MAKANAN *dan* PERTANIAN



• Slamet Sudarmadji • Bambang Haryono • Suhardi

ANALISA BAHAN MAKANAN DAN PERTANIAN

**SLAMET SUDARMADJI
BAMBANG HARYONO
SUHARDI**

**DITERBITKAN OLEH :
PENERBIT LIBERTY YOGYAKARTA BEKERJA SAMA
DENGAN PUSAT ANTAR UNIVERSITAS PANGAN
DAN GIZI UNIVERSITAS GADJAH MADA**



ANALISA BAHAN MAKANAN DAN PERTANIAN

Oleh :

Dr. Ir. Slamet Sudarmadji

Ir. Bambang Haryono

Ir. Suhandi

Dosen Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Gadjah Mada

Edisi Kedua,

Cetakan Pertama, 1996

Cetakan Kedua, November 2003

Cetakan Ketiga, Maret 2007

Cetakan Keempat, April 2010

© 2010 LIBERTY YOGYAKARTA

Hak Pengarang dilindungi Undang-undang

ISBN: 979-499-193-7

Penerbit:

LIBERTY YOGYAKARTA

Jl. Jayengprawiran 21, 23 Yogyakarta 55112

Telp. (0274) 512908, 515692, Fax. (0274) 510240

e-mail: liberty_publishing@yahoo.com

KATA PENGANTAR

Sasaran penulisan buku ANALISA BAHAN MAKANAN DAN PERTANIAN ini adalah untuk melengkapi buku PROSEDUR ANALISA BAHAN MAKANAN DAN PERTANIAN yang sudah terbit lebih dahulu.

Bagi para pelaksana (teknisi) yang secara rutin melakukan kegiatan analisa bahan makanan dan pertanian, buku PROSEDUR kiranya sudah cukup memadai untuk dipakai sebagai panduan tahap demi tahap pelaksanaan analisisnya. Namun demikian, bagi para mahasiswa maupun mereka yang ingin dan perlu mengetahui latar belakang dan keterangan yang lebih mendalam mengapa tahap-tahap tersebut dilakukan, buku ini diharapkan dapat membantu.

Untuk mencapai sasaran tersebut, buku ini pasti masih mengandung banyak kekurangan, baik yang secara sadar namun belum ter-tangani maupun yang benar-benar belum disadari oleh para penulisnya. Untuk itu sidang pembaca dan pengguna buku ini yang budiman, kami mohon untuk sudi memberikan masukan sehingga kami dapat melakukan perbaikan-perbaikan untuk penerbitan selanjutnya.

Banyak pihak yang sangat berjasa sehingga memungkinkan terlaksananya penulisan dan penerbitan buku ini. Untuk itu semua para penulis sangat berhutang budi. Secara khusus kami ucapkan terimakasih kepada Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada yang telah membantu percepatan penulisan buku ini. Penerbit Liberty juga telah banyak membantu mulai dari persiapan sampai penerbitannya.

Namun demikian, para pembaca dan pemakai buku inilah yang sangat berjasa sehingga jerih payah penerbitan buku ini dapat mencapai sasarannya.

Yogyakarta, April 1980

Penulis

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
Tatacara atau Prosedur Analisa	2
Tujuan Analisa	6
Contoh atau Sampel	7
Data Hasil Analisa dan Tingkat Kesalahannya	9
Pengelompokan Bahan Makanan	10
Istilah Makanan dan Pangan	12
II. PERALATAN ANALISA	14
A. Spektroskopi	14
1. Radiasi Elektromagnetik	14
2. Interaksi radiasi elektromagnetik dengan zat kimia	17
B. Aspek Kuantitatif dari Spektroskopi Absorpsi	20
1. Hukum-hukum kuantitatif	20
2. Penyimpangan Hukum Beer	29
3. Metodologi Kuantitatif dalam Spektroskopi	31
C. Khromatografi	42
1. Pendahuluan	42
2. Prinsip Khromatografi	43
3. Jenis Khromatografi	44
4. Teori Khromatografi	45
DAFTAR PUSTAKA	56
III. AIR	57
Penentuan Kadar Air dalam Bahan Makanan	63
1. Penentuan Kadar Air Cara Pengeringan (Thermogravimetri)	64
2. Penentuan Kadar Air Cara Destilasi (Thermovolumetri)	64
3. Metoda Kimiawi	66
4. Metoda Fisik	68

IV. KARBOHIDRAT	71
Jenis-jenis Karbohidrat	72
Sifat-sifat Karbohidrat	72
Analisa Karbohidrat	74
Penentuan Karbohidrat	75
Uji Kualitatif Karbohidrat	77
Uji Kuantitatif Karbohidrat	79
V. LEMAK DAN MINYAK	93
Kelompok-kelompok Lipida	95
Lemak dan Minyak	96
Dasar-dasar Analisa Minyak dan Lemak	99
Ekstraksi Lipida	100
Penentuan Kadar Lemak dan Minyak	103
Penentuan Sifat Minyak dan Lemak	108
• Penentuan Angka Penyabunan	108
• Penentuan Angka Ester	110
• Penentuan Angka Iod	111
• Penentuan Angka Reichert-Meissl	111
• Penentuan Angka Polenske	112
• Penentuan Titik Cair	112
• Penentuan Bobot Jenis	113
• Penentuan Indeks Bias	113
Penentuan Kualitas Minyak	114
• Penentuan Angka Asam	114
• Penentuan Angka Peroksida	115
• Penentuan Asam Thiobarbiturat (TBA)	117
• Penentuan Kadar Air Minyak	117
DAFTAR PUSTAKA	118
VI. PROTEIN	119
Struktur dan Sifat Protein	120
Klasifikasi Protein	124
Kelompok Protein yang Larut	127
Kelompok Protein yang Tak Larut	130
Protein Kompleks atau Conjugated Protein	133
Lipoprotein	134
Metalloprotein	135
Nilai Gizi Protein	135
Kualitas Protein dan Asam Amino Penyusunnya	138
Tujuan Analisa Protein	140
Peneraan Jumlah Protein Total	140
1. Tahap Destruksi	142
2. Tahap Destilasi	143
3. Tahap Titrasi	144

DAFTAR PUSTAKA	149
VII. ABU DAN MINERAL	150
Penentuan Kadar Abu secara Langsung (Cara Kering)	152
Penentuan Kadar Abu secara Tidak Langsung (Cara Basah)	156
VIII. VITAMIN	159
Penentuan Vitamin B ₁ (Thiamin)	161
Penentuan Vitamin B ₂ (Riboflavin)	163
Penentuan Vitamin C (Asam Askorbat)	165
IX. BAHAN TAMBAHAN, IKUTAN DAN CEMARAN	167
Bahan Tambahan	168
DAFTAR PUSTAKA	172

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Warna dan warna komplementer dalam spektrum cahaya tampak/terlihat	17
II.2. Pelarut untuk daerah ultra violet dan tampak	32
II.3. Jenis-jenis khromatografi	45
III.1. Kandungan bahan organik, jumlah mikrobia, dan mineral dalam air permukaan, air sumber dan artesis	58
III.2. Hubungan Aw dengan konsentrasi zat	62
IV.1. Penentuan glukosa, fruktosa dan invert gula dalam satu bahan	82
V.1. Konstanta Dielektrikum bahan-bahan pelarut	94
V.2. Jenis-jenis asam lemak, panjang rantai atom C, dan titik cairnya	98
VI.1. Protein-protein yang terdapat dalam plasma darah manusia	128
VI.2. Pengelompokan asam-asam amino menurut pengaruhnya terhadap pertumbuhan tikus percobaan	138
VI.3. Faktor perkalian N beberapa bahan	144
VII.1. Kadar abu beberapa bahan	150
VII.2. Berat bahan untuk pengabuan	153
VII.3. Persen kehilangan garam selama pengabuan	154

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Klasifikasi kira-kira spektrum elektromagnetik	16
II.2. Spektrum elektromagnetik dan interaksinya dengan zat kimia dalam spektroskopi (skala tidak menurut yang sebenarnya)	19
II.3. Kuantitasi proses absorpsi radiasi oleh medium penyerap	21
II.4. Gambaran grafik hukum Beer	24
II.5. Perbandingan skala absorbansi dan transmitansi	25
II.6. Spektrum absorpsi dua komponen yang saling tindih dan spektrum absorpsi campuran dari kedua komponen	27
II.7. Penyimpangan hukum Beer	29
II.8. Spektrum transmitansi untuk memilih panjang gelombang optimum untuk pengukuran, (%T vs λ)	33
II.9. Spektrum transmitansi dari darah manusia diencerkan dengan reagensia Drabkin	34
II.10. Kurva % T vs kadar untuk hemoglobin dalam darah manusia pada panjang gelombang 545 nm	35
II.11. Spektrum absorpsi untuk A. senyawaan baru hasil reaksi, B. reagensia yang tak bereaksi (blanko)	36
II.12. Kurva kesalahan relatif dalam kadar, Δ c/c (dalam %) untuk setiap kesalahan transmitansi yang tetap, $\Delta T = 1\%$	38
II.13. Perluasan skala pembacaan pada larutan pekat (% T rendah)	40
II.14. Perluasan skala pembacaan pada larutan encer (% T tinggi)	41
II.15. Perluasan skala pembacaan untuk ketelitian yang tinggi	41
II.16. Pemisahan dua komponen suatu campuran dengan khromatografi kolom sederhana	42

II.17. Potongan kolom khromatografi. Untuk jelasnya fase diam dianggap terletak pada separuh bagian bawah dari kolom	45
II.18. Hasil khromatografi (khromatogram)	48
II.19. Skema alat ekstraksi bertingkat menurut Craig	49
II.20. Distribusi sampel dalam sel-sel pada ekstraksi bertingkat menurut Craig	50
II.21. Distribusi komponen A ($K_A = 0,5$) dan komponen B ($K_B = 1,0$) setelah 8 dan 200 kali pemindahan	51
II.22. Skema kromatogram untuk menghitung jumlah pelat	52
II.23. Kurva persamaan Van Deemter	54
II.24. Pengukuran yang digunakan untuk mencari resolusi di antara dua puncak	54
III.1. Kurva ISL emping jagung dan gelatin	60
III.2. Alat penentu A_w bahan	63
III.3. Hubungan A_w dengan berat air terserap	63
III.4. Alat penampung air dalam penentuan kadar air cara destilasi	65
III.5. Skema peralatan Karl-Fischer	67
IV.1. Khromatografi kertas	87
V.1. Alat ekstraksi Soxhlet dan Thimble	104
V.2. Alat ekstraksi Goldfish	105
V.3. Alat ekstraksi ASTM	108
V.4. Botol Babcock dan Kaliper	107
V.5. Cara analisa lemak dengan Metode Mojonnier	109
VI.1. Pola rantai peptida serat keratin	132

I. PENDAHULUAN

Analisa (atau *analisis*, *analysis*) dapat diartikan sebagai usaha pemisahan suatu kesatuan pengertian ilmiah (dalam ilmu-ilmu sosial) atau suatu kesatuan materi bahan menjadi komponen-komponen penyusunnya sehingga dapat dikaji lebih lanjut. Dalam cabang ilmu kimia, *analisa* berarti penguraian bahan menjadi senyawa-senyawa penyusunnya yang kemudian dapat dipakai sebagai data untuk menetapkan komposisi (susunan) bahan tersebut. Cara *analisa* ini juga dikenal dalam cabang-cabang ilmu lain misalnya matematik, psikologi, ekonomi dan lain-lain.

Kata *analisa* atau *analisis* berasal dari kata Yunani kuno yang masuk ke dalam bahasa Latin modern yaitu kata *analusis* yang berarti melepaskan. Kata *analusis* sendiri terdiri dari dua suku kata yaitu *ano* yang berarti kembali dan *luein* yang berarti melepas sehingga *analuein* berarti melepas kembali atau mengurai. Kata *analusis* ini kemudian terserap ke dalam bahasa Inggris menjadi *analysis* (kalau tunggal) atau *analyses* (kalau jamak). Kata *analysis* tersebut kemudian menjadi kosakata bahasa Indonesia dan juga bahasa-bahasa lain.

Bahan makanan dan hasil pertanian umumnya, pada hakekatnya merupakan bahan kimiawi alam yang tidak menyimpang dari kaedah-kaedah kimiawi bahan-bahan lainnya. Demikian juga sifat-sifat fisisnya tak menyimpang dari benda-benda alam lain. Namun demikian, meskipun memiliki sifat-sifat kimia dan fisis yang tak berbeda dengan benda-benda lain di alam ini, bahan makanan memiliki sifat khusus yaitu kemampuannya untuk menjadi sumber penyediaan gizi dalam proses kehidupan dan tenaga gerak kehidupan atau biokolori. Sifat khusus lain yang dimiliki bahan makanan dan tidak dimiliki bahan lain adalah kemampuannya untuk menimbulkan selera. Selera ini bersifat khas makhluk hidup yang memiliki indera, sehingga hanya dapat ditentukan secara inderawi atau *sensoris*.

Dengan demikian, *analisa* bahan makanan dapat dilakukan dengan menggunakan kaedah-kaedah kimiawi, fisis, nutrisi (gizi), atau inderawi. Untuk bahan hasil pertanian non-pangan tentunya terbatas