



Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA #2

Prof. Dr. S. Loni, M.Pd.  
"Membangun Negeri dari Sekolah"

"Peran Strategis Kimia Dan Pendidikan Kimia Terhadap Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Dalam Revolusi 4.0 Di Era New Normal"

11 DESEMBER 2021



Penerbit  
**FMIPA**  
Universitas Negeri Medan

ISBN: 978-602-9115-73-4

# Prosiding

## Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia #2

### Penanggung Jawab :

Prof. Dr. Fauziah Harahap, M.Si  
Dr. Jamalum Purba, M.Si  
Dr. Ayi Darmana, M.Si

### Dewan Redaksi :

Dr. Ani Sutiani, M.Si  
Drs. Jasmidi, M.Si  
Dr. Zainuddin Muchtar, M.Si  
Dr. Ahmad Nasir Pulungan, M.Sc

### Reviewer :

Prof. Manihar Situmorang, M.Sc, Ph.D  
Prof. Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si  
Prof. Dr. Ida Duma Riris, M.Si  
Prof. Dr. Ramlan Silaban, MS  
Dr. Asep Wahyu Nugraha, M.Si  
Dr. Iis Siti Jahro, M.Si  
Dr. Destria Roza, M.Si  
Dr. Junifa Laila Sihombing, M.Sc  
Dr. Lisnawaty Simatupang, M.Si  
Dr. Herlinawati, M.Si  
Nora Susanti, S.Si., Apt., M.Sc  
Moondra Zubir, Ph.D

### Editor :

Haqqi Annazili Nasution, S.Pd., M.Pd  
Ricky Andi Syahputra, S.Pd., M.Sc  
Feri Andi Syuhada, S.Pd., M.Pd  
Susilawati Amdayani, S.Si., M.Pd  
Siti Rahmah, S.Pd., M.Sc

Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Medan  
Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan Estate, Medan 20221



# **Prosiding**

## **Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia #2**

*"Peran Strategis Kimia Dan Pendidikan Kimia Terhadap Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Dalam Revolusi 4.0 Di Era New Normal"*

*Diselenggarakan oleh:*  
**Jurusan Kimia**  
**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**  
**Universitas Negeri Medan**

**Gedung Syawal Gultom Lt. 3**  
**FMIPA UNIMED**  
*(Virtual Conference)*

**11 Desember 2021**

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY



## SUSUNAN KEPANTIAN

### SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA#2

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan

11 Desember 2021

#### PEMBINA

Dekan FMIPA UNIMED : **Prof. Dr. Fauziyah Harahap, M.Si**

#### PENGARAH

Wakil Dekan 1 FMIPA UNIMED : **Dr. Jamalum Purba, M.Si**

Wakil Dekan 2 FMIPA UNIMED : **Dr. Ani Sutiani, M.Si**

Wakil Dekan 3 FMIPA UNIMED : **Dr. Rahmatsyah, M.Si**

#### PENANGGUNGJAWAB

Ketua Jurusan KIMIA UNIMED : **Dr. Ayi Darmana, M.Si**

#### WAKIL PENANGGUNGJAWAB

Sekretaris Jurusan KIMIA UNIMED : **Drs. Jasmidi, M.Si**

#### KETUA

**Dr. Ahmad Nasir Pulungan, S.Si., M.Sc**

#### SEKRETARIS

**Haqqi Annazili Nasution, S.Pd., M.Pd**

#### BENDAHARA

**Susilawati Amdayani, S.Si., M.Pd**

#### SEKSI IT, WEB DAN PUBLIKASI

1. **Dr. Zainuddin M, M.Si (Koordinator)**
2. Siti Rahmah, S.Pd., M.Sc
3. Ricky Andi Syahputra, S.Pd., M.Sc

#### SEKSI ACARA DAN PRESENTASI

1. **Moondra Zubir, M.Si., Ph.D (Koordinator)**
2. Makharany Dalimunthe, S.Pd., M.Pd

#### SEKSI ABSTRAK, DAN MAKALAH

1. **Dr. Lisnawaty Simatupang, M.Si (Koordinator)**
2. Dr. Herlinawati, M.Si
3. Muhammad Isa Siregar, S.Si., M.Pd

#### SEKSI ADMINISTRASI DAN KESEKRETARIATAN

1. **Dr. Destria Roza, M.Si (Koordinator)**
2. Nora Susanti, S.Si., M.Sc., A.Pt

#### SEKSI BIDANG PERLENGKAPAN DAN DOKUMENTASI

1. **Risdo Gultom, S.Pd., M.Pd (Koordinator)**
2. Feri Andi Syuhada, S.Pd., M.Pd

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Karunia dan Rahmat-Nya Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 yang telah diselenggarakan oleh Jurusan Kimia FMIPA UNIMED pada tanggal 11 Desember 2021 melalui *Virtual Conference* dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan prosiding ini.

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia adalah seminar tahunan yang diselenggarakan oleh Jurusan Kimia Unimed. Pada Seminar ke dua ini mengambil tema **“Peran Strategis Kimia Dan Pendidikan Kimia Terhadap Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Dalam Revolusi 4.0 Di Era New Normal”**. Melalui kegiatan seminar ini berbagai hasil penelitian, ide dan pemikiran peneliti di bidang kimia, praktisi kimia dan pendidikan kimia telah dipresentasikan.

Prosiding ini memuat karya tulis terdiri dari berbagai hasil penelitian dalam bidang kimia dan pendidikan kimia. Makalah yang dimuat dalam prosiding ini meliputi makalah dari *keynote dan invited speaker*, makalah dari pemalakah utama dari bidang Kimia meliputi sub bidang Kimia Analitik, Kimia Orgnik dan Anorganik, Kimia Fisik dan Polimer, Biokimia dan Bioteknologi dan makalah utama Pendidikan Kimia.

Semoga penerbitan prosiding ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan kimiawan, pengguna ilmu kimia dan pemerhati pendidikan kimia maupun pembaca lainnya dalam pengembangan penelitian dimasa akan datang. Akhir kata kepada semua pihak yang telah membantu, kami ucapkan terima kasih.

Medan, Juli 2022

**Tim Editor**

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

## SAMBUTAN KETUA PANITIA

*Assalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh,*

Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada pagi hari ini kita dapat berkumpul untuk mengikuti acara Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 Jurusan kimia FMIPA UNIMED dengan tema “Peran Strategis Kimia dan Pendidikan Kimia Terhadap pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal”. Dengan menghadirkan Dr. Harry Firman, M.Pd (UPI), Prof. Dr. Karna Wijaya, M.Eng (UGM), Dr. Asep Wahyu Nugraha (UNIMED) sebagai *keynote speaker* dan Drs. Zulfan Mazaimi, M.Pd (Ketua PPSKI-Sumut), Dr. Eng. Yulia Eka Putri (Unand) dan Dr. Vivi Purwandari (Universitas Sarimutiara Indonesia) sebagai *invited speaker*.

Seminar Nasional ini diselenggarakan dengan tujuan untuk: 1) Mengkomunikasikan dan memfasilitasi interaksi professional antar komunitas kimia dan pendidikan Kimia di Indonesia untuk saling berbagai informasi dan 2) Meningkatkan kerjasama antara para pendidik, peneliti dan praktisi. Kegiatan Seminar Nasional ini diharapkan dapat menjadi forum pertemuan antara ilmuwan peneliti dalam bidang kimia, praktisi kimia, dan pendidikan kimia, serta *stake holder* lainnya untuk bekerjasama dan sharing terkait peran Strategis kimia dan pendidikan kimia Terhadap pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal. Untuk mencapai tujuan tersebut, kami panitia telah mengundang Dosen, peneliti, pendidik, mahasiswa dan pemerhati dalam bidang kimia dari berbagai instansi di wilayah tanah air. Undangan tersebut telah ditanggapi oleh registrasi peserta sebanyak 150 orang peserta dari berbagai kalangan dan wilayah Ujung Timur sampai Barat Indonesia dengan 86 peserta akan mempersentasikan makalahnya.

Akhir kata Kami panitia menyampaikan terimakasih kepada *keynote speaker* dan *invited speaker*, peserta dan pemakalah, juga segenap undangan kami atas peran sertanya dalam seminar ini. Panitia telah berusaha untuk mempersiapkan seminar ini dengan sebaik-baiknya, namun kami meminta maaf apabila terdapat kekurangan dalam pelayanan kami Kami. Kiranya kegiatan seminar nasional ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh*

Medan, 11 Desember 2021  
Ketua Panitia ,

Dr. Ahmad Nasir Pulungan, M.Sc  
NIP. 198106182012121005

## SAMBUTAN KETUA JURUSAN

*Assalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh,*

Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga kita dapat mengikuti acara Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 Jurusan kimia FMIPA UNIMED. Kami mengucapkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar dan semoga kegiatan seminar ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu Kimia dan Pendidikan Kimia. Kegiatan Seminar ini juga diharapkan dapat menjadivadah bagi ilmuwan peneliti dalam bidang kimia, praktisi kimia, dan pendidikan kimia, serta *stake holder* lainnya untuk bekerjasama dan sharing terkait peran Strategis kimia dan pendidikan kimia Terhadap pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal.

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 tahun 2021 ini bertema” peran Strategis kimia dan pendidikan kimia Terhadap pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal” Dengan menghadirkan Dr. Harry Firman, M.Pd (UPI), Prof. Dr. Karna Wijaya, M.Eng (UGM), Dr. Asep Wahyu Nugraha (UNIMED) sebagai *keynote speaker* dan Drs. Zulfan Mazaimi, M.Pd (Ketua PPSKI-Sumut), Dr. Eng. Yulia Eka Putri (Unand) dan Dr. Vivi Purwandari (Universitas Sarimutiara Indonesia) sebagai *invited speaker*. Penyelenggaraan seminar nasional ini begitu penting bagi kami Jurusan Kimia FMIPA UNIMED dalam rangka meningkatkan peran serta mahasiswa dan dosen dalam kegiatan pertemuan ilmiah dan publikasi yang akan menunjang pada akreditasi Jurusan Kimia FMIPA UNIMED.

Saya selaku ketua Jurusan Kimia FMIPA UNIMED mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh panitia yang telah bekerja keras untuk terselenggarakannya kegiatan seminar ini. Akhir kata, semoga apa yang menjadi tujuan dan harapan pada kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia ini dapat terwujud serta dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh.*

Medan, 11 Desember 2021  
Ketua Jurusan FMIPA UNIMED

Dr. Ayi Darmana, M.Si  
NIP. 196608071990101001

## SAMBUTAN DEKAN

*Assalamualaikum..W.Wbr.....Salam Sejahtera bagi kita semua,*

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan karuniaNya kita dapat mengikuti kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 yang diselenggarakan oleh Jurusan Kimia FMIPA UNIMED. Kegiatan Seminar ini menghadirkan *keynote speaker* Dr. Harry Firman, M.Pd (UPI), Prof. Dr. Karna Wijaya, M.Eng (UGM), Dr. Asep Wahyu Nugraha (UNIMED), dan *invited speaker* Drs. Zulfan Mazaimi, M.Pd (Ketua PPSKI-Sumut), Dr. Eng. Yulia Eka Putri (Unand) dan Dr. Vivi Purwandari (Universitas Sarimutiara Indonesia). Kami mengucapkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar dan semoga kegiatan ini memberikan kontribusi positif bagi pengembangan Ilmu Kimia dan Pendidikan kimia.

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNIMED telah ditetapkan sebagai kegiatan rutin yang diselenggarakan setiap tahunnya. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan kimia#2 tahun 2021 ini mengangkat tema “ Peran Strategis Kimia dan Pendidikan Kimia terhadap Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal”. Meski kita saat ini masih belum keluar dari masa pandemik CoVID-19, namun perkembangan teknologi yang begitu pesat di era industri 4.0 telah melahirkan peluang dan tantangan baru. Karenanya penelitian dalam bidang Kimia dan teknik pembelajarannya harus dapat berkontribusi pada peningkatan dan pengembangan ketrampilan digital (ICT) dalam proses pembelajaran, dan juga mampu mengintegrasikan teknologi tersebut dalam kegiatan penelitian dilaboratorium kimia. Peningkatan dan pengembangan tersebut tentu saja baik ditinjau dari sisi materi, teknologi pembelajaran, kegiatan penelitian, dan pembentukan karakter. Melalui kegiatan Seminar Nasional ini, Kami berharap bapak/ibu dapat bertukar pikiran untuk dapat mensinergikan hasil-hasil penelitian dikampus dengan kebutuhan masyarakat dan kolaborasi dengan stakeholder dan industri dalam rangka menterjemahkan tema diatas.

Akhir kata, Kami mengucapkan terimakasih kepada seluruh panitia yang telah bekerja keras untuk terselenggaranya kegiatan seminar ini.

Medan, 11 Desember 2021  
Dekan FMIPA UNIMED

Prof. Dr. Fauziyah Harahap, M.Si  
NIP. 1966072811991032002



## DAFTAR ISI

SUSUNAN KEPANITIAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
SAMBUTAN KETUA PANITIA	v
SAMBUTAN KETUA JURUSAN	vi
SAMBUTAN DEKAN	vii
DAFTAR ISI	viii

### Keynote & Invited Speaker

<i>Pendidikan Kimia 4.0</i> Harry Firman .....	1-7
<i>Riset Inovasi Nanomaterial Untuk Pembangunan Berkelanjutan</i> Karna Wijaya .....	8-10
<i>Penentuan Karakteristik Transisi Spin Pada Kompleks <math>[Fe_4(Htrz)_{10}(Trz)_5]Cl_3</math> Menggunakan Perhitungan Kimia Komputasi Dengan Berbagai Fungsi/ Basis Set</i> Asep Wahyu Nugraha, Ani Sutiani, Muhamad A Martoprawiro dan Djulia Onggo.....	11-17
<i>SrTiO<sub>3</sub> Nanokubus: Material Penghasil Energi Listrik Alternatif (Termoelktrik)</i> Yulia Eka Putri, dkk.....	18-18
<i>Karakteristik Grafena dari Limbah Padat Kelapa Sawit</i> Vivi Purwandari .....	19-23
<i>Implementasi Pembelajaran Stem Berbasis Lingkungan Dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Sistem Koloid, Aktivitas Dan Kreativitas Peserta Didik SMAN. 2 Rantau Utara</i> Zulfan Mazaimi, Irma Sary, Fitriana Ritonga .....	24-31

### Makalah Kimia

<i>Studi Awal Konversi Limbah Pelepah Kelapa Sawit Menjadi Bio-Oil Dengan Teknik Semi Fast Pyrolysis sebagai Sumber Bahan bakar Alternatif</i> Muhammad Irvan Hasibuan, dkk.....	32-38
<i>Review Artikel: Studi Potensi Biomassa Menjadi Bio-Oil Menggunakan metode Pirolisis sebagai sumber Energi Baru Terbaharukan</i> Hana Ria Wong, Muhammad Irvan Hasibuan, Agus Kembaren, Ahmad Nasir pulungan, Junifa Layla Sihombing.....	39-46
<i>Pengaruh Penambahan Cellulose Nanocrystal (CNC) Dari Kulit Durian Durio Zibethinus Murr Terhadap Karakteristik Bionanocomposite Edible Film Berbasis Gelatin</i> Yahya Indahsya, I Gusti Made Sanjaya.....	47-57
<i>Grafting Nanokomposit Karbon Nanotube Kitosan</i> Masdania Zurairah Siregar, Vivi Purwandari, Rahmad Rezeki.....	58-62
<i>Permodelan Molekul Senyawa Turunan 2-Aminokalkon Dengan Substitusi Pada Cincin B Sebagai Agen Antikanker</i> Sya sya Azzaythounah, Tico Guinnessha Samosir, Destria Roza.....	63-70
<i>Analisa Termal Bioplastik Dengan Bahan Pengisi Ekstrak Rambut Jagung</i> A Zukhruf Akbari, M Zaim Akbari, Gimelliya Saraih , Vivi Purwandari.....	71-74

<i>HKSA Antikanker Turunan 4-Aminochalcon Terhadap HeLa Dengan Metode Semiempiris CNDO Dan Regresi Linear</i> Alfrindah Priscilla Br. Simanjuntak dan Destria Roza.....	75-81
<i>Kajian Senyawa Kb Sebagai Kanker Nasofaring Epidermoid Menggunakan Metode CNDO (Hyperchem) Dan Regresi Linear (SPSS)</i> Hidayani dan Destria Roza .....	82-88
<i>Pemurnian Sulfur Dengan Proses Sublimasi</i> Hammid Al Farras , Felix Valentino Sianturi .....	89-92
<i>Penentuan Kandungan Antioksidan Total dari Infusa Bayam Hijau (Amaranthus Hybridus L.) Hidroponik dan Konvensional dengan Metode MPM</i> Yefrida, Widuri Rosman dan Refilda .....	93-98
<i>Docking Molekular Potensi Anti Inflamasi Protein Iq5 dengan Senyawa Turunan Kurkumin</i> Nurul Hidayah, Ruth Yohana Saragih, Destria Roza .....	99-103
<i>Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sarang Banua (Clerodendrum fragran Vent Willd) Terhadap Kadar Triglycerida Serum Tikus Yang Diberi Pakan Tinggi Lemak</i> Yohana Stefani Manurung dan Murniaty Simorangkir .....	104-109
<i>Hubungan Kuantitatif Struktur dan Aktivitas Senyawa Turunan 4-Aminochalcone terhadap Human T-Leukimia (CEM)</i> Hasri Tri Maya Saragih, dan Destria Roza.....	110-114
<i>ReNyirih: INOVASI EKSTRAK KINANG BERBASIS SOCIOPRENEUR</i> Sri Adelila Sari, Elva Damayanti Lubis, Syafira Fatimah Rizqi, Yulia Ayu Utami Tarigan, DwiAntika Br, Nasution, Eny Setiadi Saragih .....	115-119
<i>Review Artikel: Karakterisasi dan Aktivitas Lisozim serta Aplikasinya sebagai Antibakteri</i> Agustin Dwi Ayuningsih dan Mirwa Adiprahara Anggarani .....	120-125
<i>HKSA Senyawa Turunan Metoksi-Aminokalkon Terhadap Murine Leukemia (L1210) Menggunakan Metode Semiempiris CNDO Dan Regresi Linear</i> Elfrida Siregar dan Destria Roza .....	126-132
<i>Hubungan Kuantitatif Stuktur-Aktivitas Senyawa Turunan Aminokalkon Pada Sel Murine Mammary Carcinoma (FM3A) Menggunakan Metode CNDO (Hyperchem) Dan Regresi Linear (SPSS)</i> Suria Bersinar Siahaan1 Destria Roza .....	133-139
<i>Analysis Of Crude Protein (PK) , Carbohydrate And Moisture Content (KA) Levels In Fresh Leaves Of Guatemala Grass (Tripsacum laxum) In The Low Plants, Secanggang District Langkat District</i> Nur Asyiah Dalimunthe dan Muhammad Usman .....	140-143
<i>Uji Efektivitas Antibakteri Nanogel Bahan Aktif Ekstrak Kayu Manis (Cinnamomum Burmannii) Terhadap Staphylococcus aureus</i> Hestina, Erdiana Gultom, Vivi Purwandari .....	143-149
<b><u>Makalah Pendidikan Kimia</u></b>	
<i>Analisis Media Pembelajaran di SMA Swasta Kwala Begumit Kelas XI Kota Binjai Pada Masa Pandemi Covid19</i> Elsa Febrina Tarigan, Nurfajriani, Zainuddin Muchtar.....	150-154
<i>Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik Berbasis Android Dengan Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) Pada Materi Termokimia</i> Azizah Hawanif dan Feri Andi Syuhada .....	155-164

<i>Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Dengan Menggunakan Pendekatan Kontekstual Berbasis Multiple Representasi Pada Materi Laju Reaksi</i> Nurul Huda dan Feri Andi Syuhada .....	165-172
<i>Pengembangan Instrument Asessment Higher Order Thinking Skill (HOTS) Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Materi Hidrolisis Garam</i> Alfi Rizkina Lubis, Ajat Sudrajat, Asep Wahyu Nugraha .....	173-181
<i>Analisis Model Rasch: Identifikasi Instrumen Tes Representasi Kimia Topik Materi Berdasarkan Kurikulum Cambridge</i> Mufti Muhammad Hamzah, E Eliyawati, Rika Rafikah Agustin .....	182-188
<i>Pengaruh Media Physics Education Technology (PhET) Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bentuk Molekul</i> Suci Setia Crise Manullang, Lisnawaty Simatupang .....	189-195
<i>Pengaruh Macromedia Flash Berbasis Model Problem Based Learning Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi Inki</i> Yun Lamtiur dan Lisnawaty Simatupang .....	196-200
<i>Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Kimia Interaktif iSpring Presenter terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Siswa pada Materi Laju Reaksi</i> Yoshe Vego Passarella Simarmata dan Ida Duma Riris .....	201-211
<i>Validasi dan Respon Media Video Animasi (PowToon) Berbasis Religius Pada Pembelajaran Ikatan Kimia</i> Ade Kurnia Putri Tanjung dan Ayi Darmana .....	212-218
<i>Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Berbasis Proyek Berorientasi Kkni Untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa</i> Bajoka Naingolan, Manihar Situmorang, Ramlan Silaban .....	219-229
<i>Pengembangan Sumber Belajar Inovatif Berbasis Proyek Untuk Materi Isolasi Senyawa Organik Bahan Alam Dalam Menghadapi Era New Normal</i> Dessy Novianty Pakpahan, Marham Sitorus, dan Saronom Silaban .....	230-235
<i>Implementasi Asesmen Kompetensi Minimum Materi Asam Basa Konteks Sainifik</i> Izza Nabilatunnisa, Wiwi Siswaningsih, Nahadi .....	236-244
<i>Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Menggunakan Macromedia Flash Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Ikatan Kimia</i> Siswa Cessya Novianindra Br Tarigan dan Gulmah Sugiharti .....	245-251
<i>Validitas Tes Diagnostik untuk Materi Pembelajaran Ikatan Kimia SMA</i> Winda Fourthelina Sianturi dan Zainuddin Muchtar .....	252-256
<i>Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Asam Basa</i> Eratania Surbakti, Makharany Dalimunthe .....	257-267
<i>Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Kimia Koloid Berbasis Online untuk Siswa SMA</i> Elssya Dwi Imanuella Manullang, Ramlan Silaban .....	268-273
<i>Pengaruh Penggunaan Media Webblog Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Sma Pada Materi Ikatan Kimia</i> Febiola Rohani Marpaung dan Murniaty Simorangkir .....	274-279
<i>Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tes dan Non Tes Pada Materi Laju Reaksi</i> Freshya Sionitha Sembiring dan Haqqi Annazili Nasution .....	280-284
<i>Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Komputer Untuk Mengajarkan Laju Reaksi Pada Siswa SMA</i>	

Julianse Lydia Nababan dan Ramlan Silaban .....	285-290
<i>Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Ikatan Kimia</i>	
Sabrina Khairani Hasibuan dan Destria Roza .....	291-297
<i>Pengembangan Bahan Ajar Kontekstual Berbasis Evaluasi HOTS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Nilai Karakter Siswa Pada Materi Asam Basa di SMA N 4 Pematang Siantar</i>	
Frida Claudia Sianipar dan Marham Sitorus .....	298-308
<i>Pengembangan E-Modul Pembelajaran Pada Pembuatanbriket Limbah Kulit Durian Dan Sabut Kelapa Pada Materi Senyawa Hidrokarbon Kelas XI</i>	
Dessy Agustina, Julia Maulina, Hasrita Lubis .....	309-315
<i>Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Ikatan Ion Dan Kovalen Untuk Kelas X</i>	
Ayu Inggrias Tuty dan Jamalum Purba .....	316-322
<i>Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Ikatan Ion Dan Kovalen Untuk Kelas X</i>	
Else R Sigalingging dan Jamalum Purba .....	323-327
<i>Pengembangan Media Pembelajaran Terintegrasi Scrabble Berbasis Android Pada Materi Senyawa Hidrokarbon Kelas XI</i>	
Elmirawanti Sihite dan Nora Susanti .....	328-334
<i>Implementasi Animasi Flash Terhadap Aktivitasdan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia</i>	
Elsima Nainggolan dan Nora Susanti .....	335-341
<i>Analisis Respon Siswa Terhadap Aplikasi Daringsebagai Sumber Dan Media Belajar Alternatif Pada Mata Pelajaran Kimia Selama Pandemi</i>	
Jumasari Siregar dan Nurfajrian .....	342-345
<i>Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Software Construct 2 pada Materi Laju Reaksi</i>	
Natalin Pertiwi Siahaan dan Nora Susanti .....	346-350
<b><u>Makalah Poster</u></b>	
<i>Hubungan Kuantitatif Struktur Aktivitas (Hksa) Dan Docking Molekuler Senyawaturunan 2-Aminokalkon Sebagai Obat Antikanker Tulang</i>	
Tico Guinnessha S, Rissah Maulina, SyaSya Azzaythounah, Lidia Mutia Sari, DestriaRoza .....	351-356
<i>Doking Molekular Potensi Antikanker Leukemia Protein P388 Dengan Senyawa Turunan Chalcone</i>	
Nadia Givani Br Hotang dan Destria Roza .....	357-361
<i>Analisis Hubungan Kuantitatif Struktur dan Aktivitas (HKSA) Senyawa Turunan 4- Aminochalcone sebagai Antikanker Radikal Hidroksil</i>	
Indah Fitri dan Destria Roza .....	362-368
<i>Studi Molecular Docking Senyawa Antosianidin Dari Ekstrak Buah Jamblang (Syzygium cumini) Sebagai Senyawa Anti-Tumor Secara In Silico</i>	
Dea Gracella Siagian dan Destria Roza .....	369-374
<i>Docking Molekular Potensi Antikanker Payudara Protein3ert Dengan Senyawa Turunan Kuinin</i>	
Ruth Yohana Saragih, Nurul Hidayah, Destria Roza .....	375-381
<i>Studi In Silico Potensi Senyawa Asam Askorbat Sebagai Anti Kanker Hati</i>	
Nia Veronika dan Destria Roza .....	382-386

<i>Analisis In-Silico Senyawa Aktif Flavonoid Tanaman Kelor Sebagai Inhibitor Main Protease SARS-CoV-2 Melalui Metode Molecular Docking</i> Saud Salomo dan Destria Roza .....	387-395
<i>Analisis Hubungan Kuantitatif Struktur-Aktivitas (HKSA) Senyawa Turunan 4- Aminochalcone Sebagai Anti Leukemia Murine (L1210)</i> Wirna Dewi Zebua dan Destria Roza .....	396-403
<i>Docking Senyawa Kalkon Terhadap Reseptor Estrogen-Q (1QKM) Sebagai Antikanker Payudara</i> Cindy Agnesia dan Destria Roza .....	404-407
<i>Uji Docking Senyawa Alkaloid Quinolizidine dan Analognya Sebagai Inhibitor Reseptor Estrogen pada Kanker Payudara</i> Indira Aviza, Anggita Leontin Sitorus, Destria Roza .....	408-415
<i>Uji Docking Senyawa Alkaloid Piperidine dan Analognya Sebagai Inhibitor Reseptor Estrogen pada Kanker Payudara</i> Anggita Leontin Sitorus, Indira Aviza, Destria Roza .....	416-423
<i>Studi Docking Molekuler Senyawa Turunan Kurkuminoid Pada Kunyit (Curcuma longa Linn.) Sebagai Inhibitor Protein Kinase Mek1 Sel Kanker Otak Dengan Autodock</i> Vina Nadia Agnes Cantika Nadeak dan Destria Roza .....	424-430
<i>Docking Ligan Anti Kanker Prostat dengan Ligan Pembanding Senyawa Turunan Asam Galat Menggunakan Autodock 4.2 dan Discovery Studio</i> Astri Devi Br Pakpahan dan Destria Roza .....	431-439
<i>Docking Molekuler Potensi Senyawa 2,6-Dimethylocta-3,5,7-Trien-2-Ol Terhadap Senyawa 4l10 Anti Kanker Paru</i> Yohansen Wahyudi dan Destria Roza .....	440-444
<i>Docking Molekuler Potensi Antikanker Payudara Protein Iyc4 Dari Senyawa Turunan Kuersetin</i> Depi Irnasari Sipahutar dan Destria Roza .....	445-449



## Analisis Kadar Protein Kasar (PK) , Karbohidrat dan Kadar Air (KA) Pada Daun Segar Rumput Guatemala (*Tripsacum Laxum*) Di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang, Kabupaten Langkat

Nur Asyiah Dalimunthe<sup>1,\*1</sup>, Muhammad Usman<sup>2,\*2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Jalan Kolam No.1, Medan, 20223, Sumatera Utara

<sup>2</sup>Staff Pendidik, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Are, Jalan Kolam No.1, Medan, 20223, Sumatera Utara

\*Email Korespondensi: <sup>1</sup>[nurasyiah\\_d@yahoo.com](mailto:nurasyiah_d@yahoo.com); <sup>2</sup>[muhammadusman@staff.uma.ac.id](mailto:muhammadusman@staff.uma.ac.id)

### Abstrak

Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) merupakan jenis rumput pakan ternak yang belum begitu hits di kalangan masyarakat Indonesia. Jenis rumput satu ini bisa dijadikan pakan karena memiliki kualitas yang baik dan cukup praktis dalam merawat dan pemberiannya kepada ternak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan Protein Kasar (PK), Karbohidrat dan Kadar Air (KA) pada daun segar Rumput Guatemala (*Tripsacum Laxum*) di dataran rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat sebagai pakan hijauan Lembu Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat. Hasil pengamatan di lapangan diperoleh data dari sampel yang diambil dan dianalisis berupa daun segar Rumput Guatemala (*Tripsacum Laxum*) yang memiliki panjang 150 - 180 Cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar kandungan yang di analisis dalam 100 gram daun segar Rumput Guatemala (*Tripsacum Laxum* /*Andersonil*) di dataran rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat untuk Protein Kasar (PK) = 32,75%, Karbohidrat = 15,74 % dan Kadar Air (KA) = 73,84%.

**Kata kunci:** Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) Protein Kasar (PK), Lemak Kasar (LK) dan Kadar Air (KA)

### Abstract

Guatemalan grass (*Tripsacum laxum*) is a type of fodder grass that has not been very popular among Indonesian people. This type of grass can be used as feed because it has good quality and is quite practical in caring for and giving it to livestock. This study aims to analyze the crude protein (PK), carbohydrates and moisture content (KA) in fresh leaves of Guatemala grass (*Tripsacum Laxum*) in the lowlands of Secanggang District, Langkat Regency as forage for cattle, Secanggang District, Langkat Regency. The results of observations in the field obtained data from samples taken and analyzed in the form of fresh leaves of Guatemala grass (*Tripsacum Laxum*) which had a length of 150 - 180 cm. The results showed that the average content analyzed in 100 grams of fresh leaves of Guatemala grass (*Tripsacum Laxum* /*Andersonil*) in the lowlands of Secanggang District, Langkat Regency for Crude Protein (PK) = 32.75%, Carbohydrates = 15.74% and Water Content (KA) = 73.84%.

**Keywords:** Guatemalan grass (*Tripsacum laxum*, Crude Protein (PK), Crude Fat (LK) and Water Content (KA)

### 1. Pendahuluan

Pengertian dari rumput adalah tumbuhan monokotil dengan daun berbentuk sempit meruncing yang tumbuh dari dasar batang. Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) adalah tanaman yang termasuk ke dalam kelompok tanaman rumput-rumputan. Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) banyak dimanfaatkan pada bidang peternakan yaitu sebagai pakan ternak seperti sapi, kambing, kuda dan domba.

Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) merupakan jenis rumput pakan ternak yang belum begitu hits di kalangan masyarakat Indonesia. Jenis rumput satu ini bisa dijadikan pakan karena memiliki kualitas yang baik dan cukup praktis dalam merawat dan pemberiannya kepada ternak. Umumnya rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) yang digunakan di Indonesia adalah rumput yang tumbuh secara liar. Namun untuk peternakan yang relatif besar maka rumput yang digunakan adalah rumput yang sengaja ditanam atau dipelihara secara khusus untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak.



Kelebihan rumput guatemala (*tripsacum laxum*) dapat memberikan manfaat bagi lingkungan seperti pencegah erosi tanah dan melawan perkembangan hama maupun penyakit di tanaman lain. Berikut penjelasan lebih rincinya. Kandungan Nutrien dalam daun segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) baik untuk pakan ternak. Meskipun kandungan nutrisinya tidak setinggi tanaman jenis legume, tetapi kandungan serat pada daun segar rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) yang cukup tinggi dapat mengindikasikan untuk cocok digunakan sebagai pakan ruminansia. Sebagai jenis rumput yang terbilang baru di Indonesia, rumput ini mungkin akan menyusul kepopuleran rumput odot dan rumput pakchong serta mombaca.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan Protein Kasar (PK), Karbohidrat dan Kadar Air (KA) pada daun segar Rumput Guatemala (*Tripsacum Laxuml*) di dataran rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat sebagai pakan hijauan Lembu Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Bahan Penelitian

Daun segar Rumput Guatemala (*Tripsacum Laxuml*), akuades, Petroleum Benzene, HCl 3%, NaOH 30%, CH<sub>3</sub>COOH 3%, larutan luff, es batu, KI 20 %, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20 %, larutan tio 0,1 N.

### 2.2 Prosedur penelitian

#### 2.2.1 Pengukuran Kadar Protein Kasar (PK)

Kadar protein kasar ditentukan dengan metode mikro Kjeldahl (AOAC, 1990). Sampel daun segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) 100 gram, 10 ml HCL 0,01 N dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal 25 ml. Selanjutnya ditambahkan 1 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 40 mg HgO, dan 20 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sampel dididihkan selama 1-1,5 jam sampai cairan menjadi jernih, kemudian dinginkan. Isi labu Kjeldhal dipindahkan ke dalam alat destilasi dan ditambahkan 8-10 ml larutan NaOH Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan 2-4 tetes indikator metil merah 0,2% diletakkan di bawah kondensor sampai diperoleh hasil destilat sekitar 15 ml, kemudian dititrasi dengan HCL 0,02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi jingga. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Penentuan kadar protein ditentukan persamaan berikut :

$$\% N = \frac{(\text{ml sampel} - \text{ml blanko}) \times N \text{ Hli} \times 14.007 \times 100\%}{\text{mg sampel}}$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{faktor koreksi (6,25)} [1]$$

#### 2.2.2 Pengukuran Kadar Karbohidrat

Proses analisis kandungan karbohidrat. Ditimbang 5 gram sampel kedalam elenmeyer 500 ml. Ditambahkan 200 ml larutan HCl 3% dididihkan selama 3 jam dengan pendingin tegak. Dinginkan dan netralkan dengan larutan NaOH 30% dan tambahkan sedikit CH<sub>3</sub>COOH 3% agar suasana larutan agar sedikit asam. Isinya dipindahkan ke dalam labu ukur 500 ml dan impitkan hingga tanda garis, kemudian disaring. Hasil saringan dimasukkan ke dalam elenmeyer 500 ml, dan ditambahkan 25 ml larutan luff dengan pipet 10 ml dan beberapa butiran batu didih serta 15 ml air suling. Campuran tersebut dipanaskan dengan suhu yang tetap selama 3 jam, dan dididihkan terus selama tepat 10 menit (dihitung dari saat mulai mendidih) kemudian didinginkan dalam bak berisi es batu. Setelah dingin tambahkan 15 ml larutan KI 20 % dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20 % perlahan-lahan. Titar dengan larutan tio 0,1 N (gunakan petunjuk larutan kanji 0,5 %). Prosedur yang sama dilakukan juga untuk larutan blanko.

#### 2.2.3 Pengukuran Kadar Air (KA)

Pengukuran Kadar Air (KA) ditentukan dengan Metode Oven (SNI01-2891, 1992). Ditimbang daun segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) 5 gram pada sebuah botol timbang tertutup yang sudah diketahui bobotnya, untuk contoh cairan, botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kwarsa/kertas saring berlipat. Keringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam. Dinginkan dalam desikator selama 30 menit. Timbang, ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap (SNI01-2891, 1992).

$$\text{Kadar Air (KA)} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

W = bobot cuplikan sebelum dikeringkan, dalam gram

W<sub>1</sub> = bobot kosong + cuplikan, dalam gram

W<sub>2</sub> = bobot kosong + cuplikan setelah dikeringkan, dalam gram [2]

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Ciri Fisik Daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan

### Secanggang Kabupaten Langkat

Dari hasil pengamatan di lapangan, didapat ciri fisik Daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat diperoleh pada Tabel 1.

Tabel 1. Ciri Fisik Daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat

NO	Pengamatan di Lapangan	Ciri Fisik
1	Warna dan bentuk Daun	Hijau, berumbai dan daun berbentuk tandan besar
2	Panjang Daun	150 – 180 cm
3	Lebar Daun	6 – 10 cm
4	Ulang Daun	Berwarna putih
5	Ruas Daun	Ada yang berwarna merah
6	Tinggi batang samapai ujung daun	4 – 4,5 meter

Daun segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat dapat dilihat pada gambar di bawah 1.



Gambar 1. Panjang Daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat

### 3.2 Hasil Analisis Hasil Analisis Kadar Protein Kasar (PK), Kadar Karbohidrat, Kadar Air (KA) pada Daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat

Hasil Analisis Kadar Protein Kasar (PK), Kadar Karbohidrat, Kadar Air (KA) pada daun segar rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Protein Kasar (PK), Kadar Karbohidrat, Kadar Air (KA) pada Daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat

Sampel	Parameter	Hasil Analisis Dalam 100 Gram Sampel
Daun Segar Rumput Guatemala ( <i>tripsacum laxum</i> )	Kadar Protein Kasar (PK)	22,6% s
	Kadar Karbohidrat	15,74%
	Kadar Air (KA)	73,84%

Dari hasil pengamatan dilapangan diperoleh ciri fisik pada daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat dapat dilihat pada Tabel 1 diperoleh ciri fisik yang lebih unggul dari rumput pakan ternak lainnya yang ada di daerah Sumatera Utara seperti rumput lapangan, rumput gajah [3], rumput teki yang rata-rata panjangnya 30 cm – 300 cm, lebar daun 3 – 9 cm [4-5], apabila dibandingkan dengan ciri fisik dari daun segar rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat yang diperoleh tingginya 4 00 cm – 440 cm dan lebar daun 6 cm –



10 cm dikarenakan rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) ini dapat tumbuh hidup dan berkembang dengan baik pada dataran rendah.

Hasil analisis Kadar Protein Kasar (PK), Kadar Karbohidrat, Kadar Air (KA) pada daun segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat diperoleh data yang dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis ini memiliki nilai nutrisi yang sesuai bahkan lebih dari syarat mutu rumput sebagai pakan ternak yaitu Kadar Protein 10 – 20%, Karbohidrat 9 – 14% dan Kadar Air 50 – 70% [6-7]. Hal ini dikarenakan kecukupan nutrisi dari tanah tumbuh rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) yang diperoleh dari dataran rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat. Dari hasil analisis yang diperoleh maka Daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat ini sangat berfungsi/ berguna sebagai pakan ternak.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ciri fisik Daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) di Dataran Rendah Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat yaitu :

- Warna dan bentuk daun adalah hijau, berumbai dan daun berbentuk tandan besar
- Panjang Daun 150 sampai 180 cm
- Lebar Daun 6 sampai 10 cm
- Tulang Daun berwarna Putih
- Ruas Daun ada yang berwarna merah
- Tinggi batang sampai ujung daun 4 sampai 4,6 meter

Hasil Analisis Daun Segar Rumput Guatemala (*tripsacum laxum*) yaitu:

- Kadar Protein Kasar (PK) = 22,6%
- Kadar Karbohidrat = 15,74%
- Kadar Air (KA) = 73,84%

#### Daftar Pustaka

- [1] AOAC, 1990. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. Vol 1. Published by AOAC International, Arlington, USA.
- [2] SNI 01 - 269, 1992, Cara Uji Makanan dan minuman
- [3] Erma Rustiyana , Liman , Farida Fathul. 2016. Pengaruh Substitusi Rumput Gajah (*Pennisetum*) dengan Daun Sawit Terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Kecernaan Serat Kasar Pada Kambing, Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 4(2): 161-165, Mei 2016
- [4] Despal, N. S., Suryahadi, D. Evvyernie., A. Sardiana., I. G. Permana, dan T. Toharmat. 2007. Nutrisi Ternak Perah. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [5] <https://starfarm.co.id/cara-budidaya-rumput-guatemala/>
- [6] Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, dan A.D. Tillman. 2005. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- [7] Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantal. 2013. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Jurusan Peternakan. Lampung : Fakultas Pertanian.

