

ISSN: 2963-2242

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENELITIAN & PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SNP2M)

“Penguatan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Berbasis Problem Industri Menuju Era Industri 5.0”

Volume 7, Tahun 2022



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR, 5 NOVEMBER 2022**

P R O S I D I N G
SEMINAR NASIONAL PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (SNP2M)

**“Penguatan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Berbasis Problem Industri Menuju Era Industri 5.0”**

Volume 7, Tahun 2022

Sabtu, 5 November 2022
Dalton Hotel
Makassar, Indonesia

UNIT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2022

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SNP2M)

Pelindung / Penanggung Jawab

Ir. Ilyas Mansyur, M.T.

Ketua Penyunting

Dr. Ir. Firman, M.T.

Editor

A.M Shiddiq Yunus, S.T.,M.Eng.Sc., Ph.D. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr.Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Nahlah, S.Si., M.Si (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Drs. Mastang, M.Hum. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Usman, S.T., M.T. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Reviewer:

Prof. Ir. Muhammad Suradi, M.Eng.Sc., Ph.D. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr. Bahri S.E., M.Si. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr. Fajriyati Mas'ud, S.T.P., M.Si. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr. Nur Alam La Nafie, S.E., MBA. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr. Drs. La Ode Hasiara, SE.,MM.,M.Pd.,Akt.,CA (Politeknik Negeri Samarinda)

Ahyar M. Diah, SE., MM., Ph.D. (Politeknik Negeri Samarinda)

Amiril Azizah, SE., M.Si., Ph.D. (Politeknik Negeri Samarinda)

Ir. Prihadi Murdiyat, M.T., Ph.D. (Politeknik Negeri Samarinda)

Dr. Ir. Yuhefizar, S.Kom., M.Kom. IPM. (Politeknik Negeri Padang)

Prof. Dr. Syafruddin Side, S.Si., M.Si. (Universitas Negeri Makassar)

Daniel Sutopo Pamungkas, Ph.D., IPM (Politeknik Negeri Batam)

Andi Fitra Suloi, S.TP., M.T.P (Politeknik Negeri Fakfak)

Arga Ramadhana, S.E., M.A (Politeknik Negeri Fakfak)

M. Afridon, S.T., M.T (Politeknik Negeri Bengkalis)

Layout & IT:

Muhammad Ruswandi Djalal, S.ST., M.T. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Administrasi:

Maryani, S.E.

Penerbit:

Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M)

Politeknik Negeri Ujung Pandang

Lt.2 Gedung Adm Politeknik Negeri Ujung Pandang

Jl. Perintis Kemerdekaan km.10 Tamalanrea, Makassar 90245.

Telp. (0411) 585 365

Email : snp2m@poliupg.ac.id

Website :<http://snp2m.poliupg.ac.id/2022/>

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M) Volume 7 Tahun 2022 Politeknik Negeri Ujung Pandang dapat diterbitkan.

Prosiding ini mempunyai misi menyebarluaskan hasil-hasil penelitian dibidang keteknikan dan social science yang terbit setiap tahun. Untuk menjaga konsistensi kualitas prosiding, penulis diharapkan memperhatikan petunjuk atau tata cara penulisan artikel ilmiah. Prosiding ini hanya memuat artikel hasil penelitian/pengabdian kepada masyarakat bidang keteknikan dan social science yang dipresentasikan pada seminar nasional yang dilaksanakan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Ujung Pandang setiap tahun.

Kami mengucapkan terima kasih dan selamat kepada penulis yang artikelnya telah diterbitkan. Semoga prosiding ini dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain baik dari lingkungan sendiri maupun dari luar.

Makassar, November 2022

Penyunting

DAFTAR ISI PROSIDING
SEMINAR NASIONAL PENELITIAN & PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT (SNP2M)
ISSN. 2963-2242
VOLUME 7, TAHUN 2022
MAKASSAR, 5 NOVEMBER 2022

ID	JUDUL DAN PENULIS ARTIKEL	HAL
SAMPUL BIDANG ILMU TEKNIK KIMIA, KIMIA ANALISIS, TEKNIK LINGKUNGAN, BIODIVERSITAS DAN BIOPROSES		
1	ASPEK FISIK DAN KIMIA MIKROKAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR Vilia Darma Paramita, Yuliani Hr, Rosalin Rosalin, Sarahyudia Nuhaida, Prihatin Novemby	1-6
2	KAJIAN SUBSTITUSI TERIGU DENGAN TEPUNG BEKATUL PADI PADA PRODUKSI COOKIES Mas'ud F, Badai M, Lasire Lasire, Pratiwi N, Aprianti M	7-12
3	MODIFIKASI HOT PLATE PADA PROSES ANALISIS COD(CHEMICAL OXYGEN DEMAND) Pabbenteng Pabbenteng, Elisabeth Alwina, Kartini	13-18
4	PENENTUAN LAJU KOROSI BAJA KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE TAFEL ANALISIS Wahyu Budi Utomo, Barlian Hasan	19-24
5	KAPASITAS ADSORPSI LOGAM TEMBAGA (Cu) MENGGUNAKAN BIOSORBEN PEKTIN DARI KULIT JERUK SIAM Mardhiyah Nadir, Fitriyana Fitriyana, Arya Ramadhani	25-30
6	PEMBUATAN EDIBLE FILM DARI GELATIN TULANG IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) DENGAN PENAMBAHAN KARAGENAN Syarifuddin Oko, Muhammad Hasyim	31-36
7	KINETIKA ADSORPSI ARANG AKTIF KULIT SINGKONG TERHADAP ION LOGAM BESI (Fe ³⁺) Tri Hartono, Hastami Murdiningsih, Yuliani HR, Marni Marni, Arschil MAA	37-41
8	PENGUNAAN KARBON AKTIF KULIT BUAH KELAPA MUDA PADA KOLOM ADSORPSI UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK TAHU Hastami Murdiningsih, Andi Batari Angka, Umar Katu, Ayuliksia Maega Patulak, Damayanti Damayanti	42-47
9	EFEKTIVITAS DAUN SIRIH HIJAU (<i>PIPER BETLE L.</i>) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA AIR LAU DI WISATA PANTAI AKKARENA MAKASSAR Muallim Syahrir, Husnul Ma'rifah, Jois Aprianti	48-51
10	VALIDASI METODE ANALISIS PROTEIN DALAM SUSU CAIR KEMASAN SECARA SPEKTROFOTOMETRI Leny Irawati	52-57
11	EKSTRAKSI β -KAROTEN LIMBAH AMPAS PRES KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) DENGAN METODE SONIKASI Irwan Sofia, Zulmanwardi Zulmanwardi	58-63
12	UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR POLIFENOL DAUN KETAPANG (<i>Terminalia Catappa L.</i>) Octovianus SR Pasanda, Sri Indriati, Amri Amri, Andi Amar Ma'ruf, Muhammad Tholhah Syahid Al Hayah	64-74
13	RANCANG BANGUN FERMENTOR PADA LABORATORIUM BIOPROSES Puspitasari Puspitasari, Juliati Juliati	75-79
14	KAJIAN LUAS PERMUKAAN KARBON AKTIF TEMPURUNG KLUWAK PADA ADSORPSI METHYLEN BLUE Yuliani HR, Tri Hartono, Dien Triana, Vilia Darma Paramita, Hajar Salwa, Hastawafia Hastawafia	80-85
15	ANALISIS MAKRONUTRIEN N-TOTAL PLANT GROWTH PROMOTING RIZOBACTER DARI AKAR BAMBU	86-89

	Andi Muhamad Iqbal Akbar Asfar, Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar, Muh Iqbal M, Yusril Yusril, Nurul Isnain	
16	SKRINING FITOKIMIA SENYAWA FLAVONOID, ALKALOID, SAPONIN, STERIOD DAN TERPENOID DARI DAUN KOPASANDA (<i>Chromoloena odorata</i> L.) M. Yasser, M. Ilham Nurdin, Amri Amri, Herman Bangngalino, Ninin Angraini, Rinin Urfi Said	90-94
17	EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI SENYAWA SQUALENE (C ₃₀ H ₅₀) DARI DAUN BIDARA MENGGUNAKAN GAS CHROMATOGRAPHY – MASS SPECTROSCOPY (GCMS) M. Badai, M. Yasser, Rosalin Rosalin, Salsabil Kishan, Nur Awaliyah Syuhada, Indri Maftuhatul Khair, Muh. Riswan Iwan	95-99
18	APLIKASI KARBON AKTIF KULIT KELAPA MUDA DALAM MULTIMEDIA FILTER UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU Abigael Todingbua, Abdul Azis, Dhyta Putri Cahya Anizah Hamzah, Putri Tiara Hardianti	100-105
19	KARAKTERISASI BIOSURFAKTAN DARI EKSTRAK DAUN BIDARA DAN KULIT PEPAYA Rosalin Rosalin, M. Yasser, Salsabil Kishan, Nur Awaliyah Syuhada	106-111
20	REUSE LIMBAH CANGKANG KERANG KEPAH (<i>Polymesoda erosa</i>) SEBAGAI BIOMATERIAL KALSIMUM OKSIDA Ridhawati Thahir, Setyo Erna Widiyanti, Nurbaeti Nurbaeti, Evelin Bangkulu, Siti Fakhriyah Rusdi	112-114
21	KARAKTERISTIK KARBON AKTIF DARI CANGKANG KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i>) DENGAN VARIASI JENIS AKTIVATOR PADA PROSES AKTIVASI KIMIA MENGGUNAKAN GELOMBANG ULTRASONIK Sirajuddin Sirajuddin, Harjanto Harjanto, Vivi Adriana	115-120
22	MODEL ISOTERM ADSORPSI KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU PADA PENJERAPAN ZAT WARNA METILEN BIRU Rahmiah Sjafuruddin, Fajar Fajar, Khairun Nisa, Nur Indah Sari, Andi Ajeng Ferawati	121-126
23	PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN METODE FERMENTASI TERADUK SECARA KONTINYU Muhammad Saleh, Vilia Darma Paramita, Muallim Syahrir	127-131
24	SYNTHESIS OF BIODEGRADABLE PLASTIC COMPOSITES BASED ON RICE STRAW (<i>Deoscorea alata</i>) FILLERS WITH MIXED CHITOSAN AND CELLULOSE PULP WASTE RICE STRAW (<i>Oryza sativa</i>) Zulmanwardi Zulmanwardi, Irwan Sofia	132-137
25	PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN ARANG SEKAM PADI Sri Indriati, Rosalin Rosalin	138-143
26	EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI CANGKANG KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i>) SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENURUNKAN KADAR BESI PADA AIR SUMUR DESA BATUAH Sirajuddin Sirajuddin, Harjanto Harjanto, Wisnu Tryatmaja	144-146
27	PENGOLAHAN MINYAK HASIL PIROLISIS BAN MOTOR BEKAS DENGAN PROSES PIROLISIS KATALITIK MENGGUNAKAN ZEOLIT ALAM TERAKTIVASI Sitti Sahraeni, Firman Firman, Trianti Milla Pratiwi	147-152
28	EFFECTS OF ZINK CHLORIDE IMPREGNATION ON THE CHARACTERISTICS OF POROUS CARBON FROM RICE HUSK Arifah Sukasri, Ridhawati Ridhawati, Arfiyani Suharto, Septiani Ayu Lestari	153-158
29	KARAKTERISASI DAN PENENTUAN LUAS PERMUKAAN ARANG AKTIF KAYU MAHONI HASIL SONIKASI DALAM LARUTAN ASAM FOSFAT Abdul Azis, Lasire Lasire, Dinda Puspita, Sri Devi	159-164
30	STUDI ADSORPSI Fe (II) MENGGUNAKAN ARANG AKTIF TONGKOL JAGUNG Setyo Erna Widiyanti, Ridhawati Ridhawati, Jeanne Dewi Damayanti, Maulia Ulfa, Suci Fajriati	165-169
31	MODIFIKASI PENGUKUR SUHU AIR PENDINGIN DARI ANALOG KE DIGITAL PADA ALAT PERPINDAHAN PANAS JENIS PLAT Syamsu Alam, Sakius Ruso	170-173
32	EFISIENSI PENGGUNAAN BIOBALL DALAM PROSES ADSORPSI AMONIA PADA AIR LIMBAH M. Ilham Nurdin, M. Yasser, Arifah Sukasri, Jeanne Dewi Damayanti	174-178
33	PEMANFAATAN TEBON TANAMAN JAGUNG UNTUK PRODUKSI PAKAN	179-183

	TERNAK SILASE DI DESA ANA ENGGE, KABUPATEN SUMBA BARAT DAYA Nur Hidayat, Susinggih Wijana, Erlita Sunaiyatur Rohmatin, Nadilatul Muchtasibah, M. Fikhri Yudha	
34	EFEKTIVITAS BIOKOAGULAN EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH DALAM MENURUNKAN KADAR Fe DAN Mn DARI AIR TAMBANG BATU BARA Marlinda Marlinda, Yuli Patmawati, Windha Listiani, Dhea Permatasari Putri, M. Aji Pangestu	184-189
35	ISOLASI EUGENOL DARI MINYAK CENGKEH HASIL DISTILASI UAP Herman Banggalino, Arifah Sukasri, Muhammad Arya Fathadillah, Suparman Suparman	190-195
36	KAJIAN REAKSI TRANSESTERIFIKASI DAN ESTERIFIKASI SECARA SERENTAK PADA PENGGUNAAN KATALIS SULFAT TITANIUM DIOKSIDA BERPENYANGGA SILIKA MESOPORI Hb Slamet Yulistiono , Joice Manga	196-200
37	PENGARUH WAKTU REAKSI DEHIDRASI PADA SINTESIS 5-HMF DENGAN APLIKASI KATALIS SULFAT TITANIUM DIOKSIDA BERPENYANGGA SILIKA MESOPORI Joice Manga, Hb Slamet Yulistiono	201-205

ASPEK FISIK DAN KIMIA MIKROKAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR

Vilia Darma Paramita*, Yuliani Hr., Rosalin, Sarahyudia Nuhaida**, dan Prihatin Novemby **
Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Moringa oleifera is a high nutritional multipurpose plant. Almost all parts of this plant can be used as a source of food and pharmaceuticals. Moringa leaves are rich in minerals, vitamins and important phytochemicals that can be used as antioxidants, anticancer, anti-inflammatory, antidiabetic and antimicrobial agents. Moringa leaf extract is unstable and prone to chemical changes during food processing; therefore, it is necessary to encapsulate the bioactive as part of preservation process. This study aimed to determine the physical and chemical properties of microcapsules with various coating and leaf extract ratio, i.e. 1:5, 1:10, and 1:20. The method used in this study is a complex coaservation using pectin and soy protein as coating for moringa extract. The results showed that there was no significant difference between the water and ash content of various ratio, with an average of 0.114% and 0.017%, respectively. The color of the microcapsules of moringa leaf extract was yellow to greenish yellow. FTIR results showed a decrease in the absorbance intensity of carbohydrate and protein functional groups in microcapsules with an increasing amount of Moringa leaf extract added to system.

Keywords: *Moringa oleifera* leaf extract, microencapsulation, physiochemical properties

ABSTRAK

Tanaman kelor merupakan tanaman multiguna yang memiliki nutrisi yang tinggi. Hampir semua bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan dan farmasi. Daun kelor kaya akan mineral, vitamin dan fitokimia penting dapat digunakan sebagai antioksidan, antikanker, anti-inflamasi, antidiabetik dan agen antimikroba. Ekstrak daun kelor cenderung tidak stabil dan sensitive terhadap perubahan kimia dalam proses pengolahan pangan, karenanya perlu dilakukan langkah preservasi dengan proses mikrokapsulasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia mikrokapsul dengan berbagai rasio penyalut terhadap ekstrak daun kelor yaitu 1:5, 1:10, dan 1:20. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode koaservasi kompleks di mana penyalut yang digunakan adalah pektin dan isolate protein untuk menyalut ekstrak daun kelor. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kadar air dan abu dari berbagai variasi rata-ratanya masing-masing 0, 114% dan 0,017%. Warna mikrokapsul ekstrak daun kelor yaitu kuning sampai kuning kehijauan. Hasil FTIR menunjukkan penurunan intensitas absorbansi gugus fungsional karbohidrat dan protein pada mikrokapsul dengan penambahan jumlah ekstrak daun kelor pada formulasi mikrokapsul.

Kata kunci: ekstrak daun *Moringa oleifera*, mikrokapsul, sifat fisik dan kimia

1. PENDAHULUAN

Tanaman kelor telah dikenal selama berabad-abad sebagai tanaman multiguna padat nutrisi dan berkhasiat. Kelor terbukti secara alami merupakan sumber gizi yang berkhasiat yang melebihi kandungan tanaman pada umumnya. Daun kelor akan sangat kaya nutrisi, di antaranya kalsium, kalium besi, protein, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C [1]. Hampir semua bagian tanaman ini: akar, kulit kayu, getah, daun, buah (polong), bunga, biji dan minyak biji telah digunakan untuk berbagai penyakit di Asia. Ekstrak daun kelor memiliki zat aktif seperti flavonoid dan terpenoid yang memiliki manfaat sebagai antioksidan, tannin yang memiliki sifat antimikroba, alkaloid yang dapat mengurangi peradangan dan saponin yang digunakan sebagai obat dalam membunuh sel tumor [2]. Kandungan daun kelor bersifat mudah rusak dan tidak stabil terhadap faktor eksternal sehingga perlu dilindungi. Proses mikroenkapsulasi dapat melindungi dari pengaruh lingkungan atau meningkatkan sediaan [3].

* Korespondensi penulis: Vilia D.Paramita, viliadarma@poliupg.ac.id

** Mahasiswa Sarjana Terapan (S.Tr)

Mikroenkapsulasi merupakan suatu proses penyalutan secara tipis partikel padat, tetesan cairan dan dispersi zat cair oleh bahan penyalut. Mikrokapsul sebagai hasil dari proses mikroenkapsulasi memiliki ukuran antara 5 nm-2 mm, memiliki kelarutan dan yang lebih baik. Mikrokapsul dibuat dari substansi inti tunggal atau lebih dalam bentuk padatan atau cairan yang dikelilingi oleh dinding kapsul. Dinding kapsul merupakan matriks polimer yang didalamnya dienkapsulasi dengan bahan yang terdispersi secara homogen. Keunikan dari mikrokapsul adalah partikel kecil yang tersalut dan dapat digunakan lebih lanjut untuk berbagai bentuk sediaan farmasi dan pangan [2]. Sebelum digunakan karakteristik dari mikrokapsul perlu diketahui untuk memudahkan penanganannya dalam proses produksi pangan dan obat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui beberapa karakteristik fisik dan kimia dari mikrokapsul ekstrak daun dengan variasi rasio bahan penyalut dan ekstrak yaitu 1:5, 1:10, dan 1:20. Analisis fisik meliputi analisis warna menggunakan chromameter. Analisis kimia yaitu kadar air, kadar abu dan struktur kimia dengan FTIR.

2. METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan yang akan digunakan pada penelitian adalah tanur, oven, tray pengering, desikator, gelas kimia, timbangan, cawan petri, cawan pengabuan, Chromameter Minolta CR 200, dan Bruker Alpha FTIR spectrophotometer.

Bahan

Bahan yang akan digunakan pada penelitian adalah daun kelor, akuades, methanol dan bahan-bahan kimia Analytical Grade (AR).

Preparasi Ekstrak Daun Kelor dan mikrokapsul

Pertama-tama, daun kelor dipetik dari pohonnya. Kemudian daun kelor disortir dengan cara memisahkan daun dari tangkainya dan mengambil daun kelor muda yang ditandai dengan warna daunnya yang hijau terang. Ekstrak daun kelor diperoleh dengan jalan mengecilkkan ukuran dari daun dan melarutkannya dalam methanol dengan konsentrasi 80%. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode sonikasi selama 40 menit dilanjutkan dengan maserasi selama 2 jam. Ekstrak daun kelor kemudian dievaporasi dengan rotavapor sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental di keringkan dengan proses pengeringan beku selama 48 jam dan di simpan dalam freezer suhu -20 °C sebelum digunakan untuk proses selanjutnya.

Ekstrak daun kelor kemudian ditambahkan pada penyalut yang terdiri dari isolate protein dan pektin dengan rasio konsentrasi penyalut terhadap ekstrak 1:5, 1:10 dan 1:20 dengan metode kompleks koaservasi. Produk mikrokapsul kemudian di simpan di lemari pendingin sebelum digunakan untuk analisis selanjutnya.

Kadar Air

Pada penentuan kadar kair bahan cawan kosong dikeringkan dalam oven sekurangnya selama 15 menit dan ditimbang beratnya sampai diperoleh bobot konstan. Sampel ditimbang sebanyak 5 g sampel dan di keringkan dalam oven suhu 105°C selama 6 jam. Cawan diletakkan secara seksama agar tidak menyentuh dinding oven. Setelah 6 jam cawan sampel dipindahkan ke dalam desikator, didinginkan, dan ditimbang sampai diperoleh bobot konstan. Kadar air dalam bahan baik berdasarkan basis basah dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar Air (basis basah)} = \frac{w-(w_1-w_2)}{w} \times 100\% \quad 1)$$

Keterangan:

w = berat sampel sebelum dikeringkan (g)

w1 = berat sampel + cawan kosong setelah pengeringan (g)

w2 = berat cawan kosong (g)

Kadar Abu

Cawan pengabuan dipersiapkan dengan cara dibakar di dalam tanur, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 5 g sampel ditimbang di dalam cawan dan dilakukan pembakaran di atas Bunsen sampai sebagian besar senyawa organik menghilang ditandai dengan dengan kondisi sampel yang tidak berasap dan berwarna hitam pekat. Cawan kemudian dipindahkan ke dalam tanur dan dipanaskan pada suhu 300°C,

kemudian suhu dinaikkan secara bertahap menjadi 650°C. Sampel ditempatkan dalam tanur sampai pengabuan dianggap selesai. Tanur dimatikan dan dapat dibuka setelah suhunya mencapai 250°C atau kurang. Cawan diambil dari dalam tanur, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai diperoleh bobot tetap.

Kadar abu dalam sampel dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Abu (basis basah)} = \frac{(w_1 - w_2)}{w} \times 100\% \quad 2)$$

Keterangan

w = berat sampel sebelum diabukan (g)

w1 = berat sampel + cawan kosong setelah pengabuan (g)

w2 = berat cawan kosong (g)

Uji Warna

Warna mikrokapsul diukur dengan menggunakan Chromameter Minolta CR 200 dan diperoleh besaran nilai *L*, *a*, dan *b*. Pengukuran derajat putih dari sampel dihitung dengan persamaan:

$$\text{Derajat putih (\%)} = 100 - \sqrt{\{(100-L)^2 + (a^2 + b^2)\}} \quad 3)$$

$$^\circ\text{Hue} = (\tan^{-1} \left(\frac{b}{a}\right)) \times 100 \quad 4)$$

Fourier Transform Infrared Spectrophotometry (FTIR)

Analisis FTIR dilakukan dengan menggunakan Bruker Alpha FTIR spectrophotometer (Bruker 133 Corporation, Germany). Semua sampel dipindai pada rentang gelombang 33600-600 cm⁻¹ dengan resolusi yaitu 4 cm⁻¹. Semua sampel dipindai 32 kali dan mendapatkan puncak yang saling tumpang tindih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

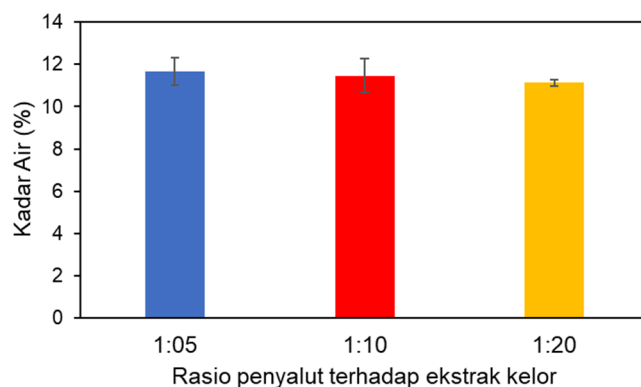
Kadar Air

Mutu suatu bahan pangan memiliki korelasi yang kuat terhadap keberadaan air dalam bahan pangan.. Kadar air berdampak negatif terhadap kualitas sediaan ekstrak kelor karena rentan terhadap kerusakan oleh mikroorganisme seperti kapang, khamir dan bakteri. Kadar air merupakan pemegang peranan penting pada proses pembusukan dan ketengikan. Kerusakan bahan makanan pada umumnya merupakan proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatik atau kombinasi antara ketiganya. Kadar air adalah presentase kandungan air dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) [4]. Data hasil penelitian dari mikrokapsul ekstrak daun kelor mengenai kadar air basis basah pada tiap sampel dengan rasio 1:5; 1:10 dan 1:20 dapat disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Parameter fisik dan kimia dari mikrokapsul ekstrak daun kelor

Rasio penyalut terhadap ekstrak	Kadar air (%)	Kadar Abu (%)	Derajat putih (%)	°HUE
1:5	11,67 ± 0,07	1,69 ± 0,03	34,47 ± 0,21	136,46 ± 0,52
1:10	11,46 ± 0,08	1,69 ± 0,02	49,96 ± 0,39	141,75 ± 0,50
1:20	11,13 ± 0,02	1,71 ± 0,03	48,41 ± 0,25	122,98 ± 1,22

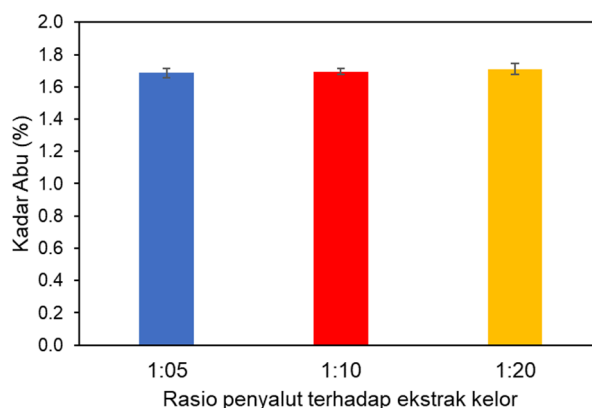
Berdasarkan Gambar 1, didapatkan hasil kadar air basis basah secara triplo rata-rata pada tiap kali pengulangan untuk rasio 1:5 sebesar 11,67 %, rasio 1:10 sebesar 11,46% dan rasio 1:20 sebesar 11,13%. Kadar air tersebut berkisar antara 11% (b/b, basis basah). Menunjukkan tidak ada pengaruh rasio penyalut terhadap ekstrak daun kelor terhadap kadar air mikrokapsul. Air dalam dalam mikrokapsul berpengaruh terhadap kualitas produk dimana kadar air yang sangat tinggi akan menyebabkan viskositas bahan cangkang penyalut meningkat, mempengaruhi penyimpanan dan pelepasan rasa dalam produk terkait [6]. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran kadar air mikrokapsul untuk efisiensi produksi dan kontrol kualitas.



Gambar 1. Pengaruh rasio pemyalut terhadap ekstrak daun kelor terhadap kadar air mikrokapsul

Kadar Abu

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik merupakan parameter pengukuran kadar mineral bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat berasal dari garam-garam organik dan garam-garam anorganik. Sisa pembakaran garam mineral tersebut yang dikenal dengan pengabuan Kadar abu basis basah menunjukkan perbandingan anantara berat abu yang ada dalam bahan dengan berat total sampel. Gambar 2 menunjukkan kadar abu dari ketiga rasio tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Sehingga kadar ekstrak tidak memengaruhi kadar abu pada mikrokapsul. Hasil dari kadar abu yang didapatkan dengan kisaran 1,7% (b/b, basis basah).



Gambar 2. Pengaruh rasio penyalut terhadap ekstrak daun kelor terhadap kadar abu mikrokapsul

Uji Warna

Warna merupakan salah satu faktor penentu mutu yang sangat penting dalam bahan pangan yang dapat memengaruhi penerimaan produk oleh konsumen. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengukur warna adalah chromameter. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan mengukur perbedaan warna yang diperoleh dari permukaan bahan yang diuji. Nilai yang diperoleh dari pengukuran berupa nilai *L* (*lightness*), *a*, dan *b*. Di mana nilai *L* menunjukkan kecerahan sampel dari rentang 0 hingga 100 (semakin putih). Nilai *a* menunjukkan warna merah-hijau, semakin positif nilai *a* maka akan menunjukkan warna merah akan tetapi semakin negatif akan menunjukkan warna hijau. Adapun untuk nilai *b* menunjukkan warna biru-kuning dengan nilai *b* semakin positif menunjukkan warna semakin kuning dan negatif menunjukkan warna biru. Pada analisis ini dihitung pula °Hue yang berkisar antara 0-3600. °Hue merupakan ukuran panjang gelombang yang terdapat pada warna yang

mendominasi suatu bahan [6]. Berdasarkan hasil analisis derajat putih yang dihitung dari nilai L , a , b yang ditunjukkan pada Tabel 2 dimana dapat diketahui bahwa derajat putih berkisar antara 34,2415 sampai 50,3575 % di mana derajat putih (DP) tertinggi diperoleh dari formulasi rasio penyalut ekstrak 1:10. Derajat putih menunjukkan tingkat kecerahan atau semakin putih suatu bahan. Dari perhitungan $^{\circ}$ Hue diperoleh nilai antara sampel yakni berkisar antara 121,9674 – 142,3277 di mana berdasarkan kisaran warna didapatkan warna kuning kehijauan untuk rasio 1:5 dan 1:10 dan warna kuning untuk rasio 1:20.

Tabel 2. Parameter warna mikrokapsul ekstrak daun kelor

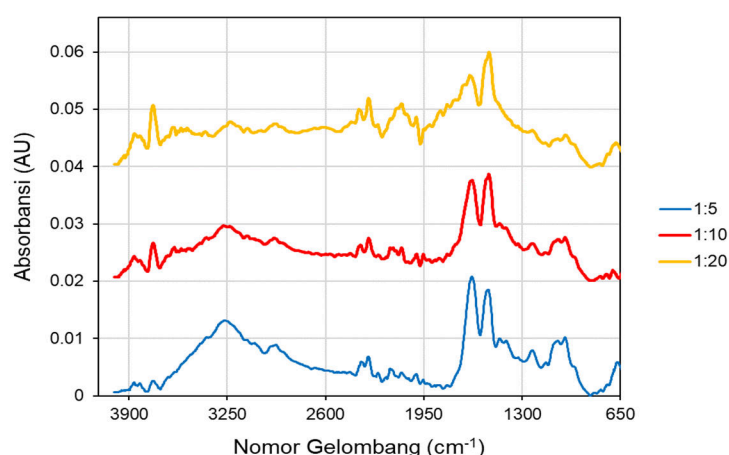
Rasio	L	a	b	%DP*	$^{\circ}$ HUE	Warna**
1:5	37,74	4,22	19,84	34,5191	136,1218	YG
	37,21	4,05	19,11	34,2415	136,1955	YG
	37,63	3,87	19,08	34,6621	137,0680	YG
1:10	54,33	3,34	21,14	49,5638	141,4097	YG
	54,81	3,33	21,22	49,9648	141,5138	YG
	55,32	3,18	21,4	50,3575	142,3277	YG
1:20	52,66	7,07	19,72	48,2318	122,6552	Y
	52,48	7	19,11	48,3052	121,9674	Y
	53,09	6,67	19,64	48,7090	124,3404	Y

*DP= Derajat Putih

**YG = Yellow Green (Kuning kehijauan) dan Y = Yellow (Kuning)

Fourier Transform Infrared Spectrophotometry (FTIR)

Spektrum infrared dari mikrokapsul menunjukkan jejak gugus fungsi dari karbohidrat, protein dan lemak (Gambar 3). Puncak yang terdeteksi pada Panjang gelombang 1227, 1514, dan 1627 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus fungsi protein. Gugus fungsional Amide I dari protein terdeteksi pada Panjang gelombang Amide I (1600-1700 cm^{-1}), Amide II (1510-1590 cm^{-1}), Amide III (1200-1400 cm^{-1}). Amida I menunjukkan vibrasi C=O dan C-N stretching, NH lipatan, dan deformasi gugus C-CN. Amide II terkait dengan ikatan N-H, stretching ikatan C-N, gugus fungsi C-C, C=O, dan N-C. Amine III menunjukkan gugus fungsi N-H bending, C-H stretching, C-O, and C-C. Gugus fungsi N-H dari amida A dan B bertumpang tindih dengan gugus fungsi OH dari molekul air pada nomor gelombang 3242 cm^{-1} [7]. Komponen karbohidrat (pektin) terdapat pada signal infrared 1200-1000 cm^{-1} . Gugus fungsi lemak (C=C) ditemukan pada 2140-2100 cm^{-1} [8].



Gambar 3. Pengaruh rasio penyalut dan ekstrak daun kelor terhadap perubahan spektrum infrared gugus fungsi mikrokapsul.

Dari Gambar 3 diperoleh kesimpulan bahwa semakin besar jumlah ekstrak maka semakin menurun puncak spektrum protein dan karbohidrat dalam dalam mikrokapsul yang dapat dilihat dari puncak pada 3242, 1227, 1514, 1627 dan $\sim 1000 \text{ cm}^{-1}$. Sedangkan komponen lemak C=C sekitar gelombang 2110 cm^{-1} semakin

bertambah dengan semakin meningkatnya kadar ekstrak disebabkan karena kandungan lemak dari ekstrak yang cukup tinggi yaitu sekitar 5% [9].

4. KESIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kadar air dan abu dari berbagai perlakuan yaitu masing berkisar rata-rata 11,4% dan 1,7%, warna mikrokapsul daun kelor yaitu pada range kuning sampai kuning kehijauan, dan Hasil FTIR menunjukkan penurunan intensitas absorbansi gugus fungsional karbohidrat dan protein pada mikrokapsul dengan penambahan rasio jumlah ekstrak daun kelor pada penyalut.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Kementerian Pendidikan Republik Indonesia atas Hibah Penelitian Dasar No.087/SPK/ D4/ PPK.01.APTV/VI/ 2022.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] S.Misra & M. K. Misra, "Nutritional evaluation of some leafy vegetable used by the tribal and rural people of South Odisha, India", *Journal of Natural Product and Plant Resources*, vol 4, no 1, pp. 23–28, 2014.
- [2] J. Peng, T.-T. Zheng, X. Li, Y. Liang, L.-J. Wang, Y.-C. Huang & H.-T. Xiao, "Plant-derived alkaloids: the promising disease-modifying agents for inflammatory bowel disease", *Frontiers in Pharmacology*, vol. 10, p.351, 2019.
- [3] C. J. Aschida, & L. D. Adhitiyawarman, "Enkapsulasi Dan Uji Stabilitas Pigmen Karotenoid Dari Buah Tomat Yang Tersalut Carboxy Methyl Cellulose (CMC)", *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, vol.3, no.2, 2014.
- [4] S. S. Toripah, "Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* LAM)", *Pharmacon*, vol.3, no.4, 2014.
- [5] X. Liu, C. Zhu, K. Yu, W. Li, Y. Luo, Y. Dai, & H. Wang, "Accurate Determination of Moisture Content in Flavor Microcapsules Using Headspace Gas Chromatography", *Polymers*, vol.14, no.15, p.3002, 2022.
- [6] I. Febriyana, "*Pengaruh maltodekstrin sebagai bahan penyalut dalam proses enkapsulasi minyak jahe (Zingiber officinale)*", Semarang: Unika Soegijapranata, 2019.
- [7] A. Barth, & C. Zscherp, "What vibrations tell about proteins", *Quarterly Reviews of Biophysics*, vol. 35, no.4, pp. 369-430, 2002.
- [8] B. Zimmermann, M. Bağcıoğlu, V. Tafinstseva, A. Kohler, M. Ohlson, & S. Fjellheim, "A high-throughput FTIR spectroscopy approach to assess adaptive variation in the chemical composition of pollen", *Ecology and Evolution*, vol.7, no. 24, pp.10839-10849, 2017.
- [9] M. Owon, M. Osman, A. Ibrahim, M. A. Salama, & B. Matthäus, "Characterisation of different parts from *Moringa oleifera* regarding protein, lipid composition and extractable phenolic compounds", *OCL*, vol. 28, no. 45. 2021.