

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

**PEMANFAATAN DAN PENGOLAHAN PRODUK PANGAN ALTERNATIF
BERBASIS UMBI MAYA (*Amorphophallus muelleri*)
KHAS KALIMANTAN SELATAN**



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAERAH
KABUPATEN BALANGAN
TAHUN 2020
NOVEMBER**

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

**PEMANFAATAN DAN PENGOLAHAN PRODUK
PANGAN ALTERNATIF BERBASIS UMBI MAYA**
(Amorphophallus muelleri)
KHAS KALIMANTAN SELATAN

Tahun ke-2

TIM PENELITIAN

Ratri Yuli Lestari

Nazarni Rahmi

Miyono

Budi Tri Cahyana

Rais Salim

Faiza Elisa Hasfianti

Fitri Yuliati

Nadra Khairiah

Moh. Listianto Rahardjo

Rufida

Sri Hidayati

Wahid Adhi Suryawan

HALAMAN PERSETUJUAN

1. Judul Penelitian : Pemanfaatan dan Pengolahan Produk Pangan Alternatif Berbasis Umbi Maya (*Amorphophallus muelleri*) khas Kalimantan Selatan
2. Koordinator Peneliti : Ratri Yuli Lestari
a. NIP : 198507192009112001
b. Jabatan Fungsional : Peneliti Muda
c. Unit Kerja : Baristand Industri Banjarbaru
d. Telp/Faks/E-mail : (0511) 4774861 / (0511) 4772115 /
baristand.banjarbaru@gmail.com
e. Waktu Penelitian : 1 Tahun
f. Lama Kegiatan Keseluruhan : 2 tahun
g. Biaya Penelitian Tahun Berjalan
h. Dana internal : Rp. 79. 035.000.
i. Sumber Pendanaan : DIPA Balitbangda Kabupaten Balangan T.A. 2020, Program Penelitian dan Pengembangan Daerah, Kegiatan Pengembangan/ Perekayasaan/ Penerapan/ Pengoperasian dan Evaluasi Kebijakan Bidang Sosial, Ekonomi dan Budaya

Banjarbaru, Desember 2020

Koordinator Penelitian



Ratri Yuli Lestari

NIP. 19850719 200911 2 001

Mengetahui,
Kepala Balitbangda Kabupaten Balangan

Aidinnor, S.Sos.
NIP. 19630512 198602 1 009



Budi Setiawan, ST., M.M.
NIP. 19800804 200312 1 007

RINGKASAN

Penelitian Pemanfaatan dan Pengolahan Produk Pangan Alternatif Berbasis Umbi Maya (*Amorphophallus muelleri*) khas Kalimantan Selatan merupakan kerjasama penelitian antara Baristand Industri Banjarbaru dengan Balitbangda Pemkab Balangan. Kerjasama ini untuk membantu meningkatkan kapasitas dan teknologi pengembangan sumberdaya alam di daerah Balangan yang berbasis potensi lokal yaitu umbi maya. Tujuan penelitian adalah untuk membantu perancangan dan pembuatan alat pemotong dan pengering umbi maya, mengoptimalkan pemanfaatan pengolahan produk pangan alternatif berbasis umbi maya dan mengetahui teknologi pemurnian glukomanan. Hasil perancangan alat diperoleh masing-masing alat pemotong dengan kapasitas 737,77 kg/jam dan alat pengering dengan kapasitas 50 kg. Kedua alat telah diserahkan ke Balitbangda Balangan pada Bulan Desember 2020. Teknologi isolasi dan pemurnian glukomanan menggunakan metode basah lebih berhasil daripada metode kering dengan kadar glukomanan yang diperoleh berkisar antara 56,02 – 57,17% dengan viskositas yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan glukomanan komersial yaitu antara 2.760 – 2.800 cP. Solubilitas glukomanan relatif kecil dibanding dengan komersial yaitu antara 7,5 – 12,125%. Hal ini dipengaruhi tingkat kemurnian glukomanan yang diperoleh dan karakteristik glukomanan dari strain umbi maya. Kemurnian glukomanan dengan metode basah tergantung dari konsentrasi etanol yang digunakan serta jumlah pencucian yang dilakukan. Semakin tinggi konsentrasi etanol dan jumlah pencucian, semakin tinggi juga kadar dan kemurnian glukomanan yang dihasilkan. Penggunaan etanol dapat disarankan bila produk glukomanan yang ingin dihasilkan adalah kualitas tinggi karena proses pencucian dengan etanol memerlukan biaya yang cukup tinggi. Bila sasaran kadar dan kualitas glukomanan tidak terlalu tinggi antara 60 – 80% maka metode yang disarankan adalah gabungan flokulasi etanol dengan Al_2SO_4 ataupun secara mekanis menggunakan mesin penepung kontinyus. Selanjutnya pembuatan produk pangan yang dicoba dalam penelitian ini adalah bakso menggunakan glukomanan sebesar 1 - 3%. Hasilnya menunjukkan bahwa glukomanan dapat digunakan sebagai pengganti bahan kimia STPP untuk mengenyalkan produk basko olahan. Hasil pengujian tepung glukomanan dan bakso memenuhi standar SNI tepung terigu dan SNI bakso.

Kata kunci : glukomanan; umbi maya; Balangan; etanol; bakso

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim.

Alhamdulillahhirabbil 'alaamiin....Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga laporan akhir penelitian dengan judul "Kajian Pemanfaatan dan Pengolahan Produk Pangan Alternatif Berbasis Umbi Maya (*Amorphophallus muelleri*) Khas Kalimantan Selatan" dapat diselesaikan.

Laporan ini terdiri dari hasil desain alat dan pembuatan alat pemotong dan pengering bahan pangan serta pembuatan tepung glukomanan berikut pembuatan produk olahannya dalam bentuk bakso. Pelaporan ini juga merupakan pertanggung jawaban kinerja tim penelitian yang terdiri dari Ratri Yuli Lestari, S.Hut, M.Env sebagai Penanggung jawab/ koordinator penelitian, Dr. Nazarni Rahmi, STP, M.Si sebagai Ketua penelitian dan Miyono, SP., Budi Tri Cahyana, ST, Rais Salim, S.Hut, Faiza Elisa Hasfianti, S.Hut, Fitri Yuliati, S.Si, Nadra Khairiah, S.Si, Moh. Listianto Rahardjo, ST., Rufida A.Md, Sri Hidayati, A.M dan Wahid Adhi Suryawan sebagai anggota penelitian.

Semoga laporan ini dapat digunakan sebagai database dan *starting point* bagi pengolahan umbi maya di Kabupaten Balangan dan dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin bagi pengembangan industri umbi maya, produk turunannya serta pengolahannya sebagai bahan pangan alternatif.

Tidak lupa diucapkan terimakasih terhadap Kepala Balitbangda Balangan beserta jajarannya atas dukungan dan reviewnya selama proses penelitian, kepada Kepala Baristand Industri Banjarbaru atas arahan dan kebijakan yang diambil serta seluruh pihak yang tidak dapat kami sebutkan disini. Semoga kerjasama penelitian ini membawa kebaikan dan manfaat bagi Daerah Balangan khususnya dan masyarakat Indonesia umumnya dalam mengembangkan produk pangan unggulan berbasis potensi daerah.

Terakhir kami sampaikan permohonan maaf apabila masih terdapat kekurangan dan ketidaksesuaian hasil penelitian ini dengan harapan kita semua. Kritik dan saran membangun kami nantikan untuk perbaikan dan pencapaian yang lebih baik di masa yang akan datang.

Banjarbaru, Desember 2020

Ketua penelitian,

Nazarni Rahmi

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Persetujuan	iii
Ringkasan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	viii
Daftar Lampiran	ix
I. PENDAHULUAN	1
a. Latar Belakang	1
b. Rumusan Masalah	2
c. Maksud dan Tujuan	2
d. Ruang Lingkup	2
II. TINJAUAN TEORI	3
a. Umbi Maya	3
b. Glukomannan	4
III. METODOLOGI PENELITIAN	5
a. Pembuatan Alat Pemotong Umbi Maya	5
b. Pembuatan Alat Pengering Umbi Maya	6
c. Isolasi Glukomannan	7
d. Pembuatan Produk Olahan (bakso)	9
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	10
a. Kegiatan dan Hasil Pembuatan Alat Pemotong Umbi Maya	10
b. Kegiatan dan Hasil Pembuatan Alat Pengering Umbi Maya	12
c. Hasil Pembuatan Produk Olahan Pangan (Bakso)	15
d. Hasil Isolasi Glukomannan	18
V. PENUTUP	
a. Kesimpulan	28
b. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Parameter uji bakso dan persyaratannya sesuai SNI 3818-2014	18
Tabel 2 Hasil uji produk bakso ayam sesuai SNI 3818-2014.....	19
Tabel 3. Kadar glukomanan, viskositas dan solubility pada tepung UMP, UMB dan UMK	23
Tabel 4. Persyaratan tepung terigu SNI 3751:2009	26
Tabel 5. Hasil uji tepung glukomann sesuai persyaratan tepung terigu SNI 3751:2009	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Glukomanan	4
Gambar 2. Desain alat pemotong umbi maya.....	5
Gambar 3. Desain <i>cabinet dryer</i>	6
Gambar 4. Proses pembuatan bakso	9
Gambar 5. Desain alat pemotong tiga dimensi, tampak samping dan tampak atas	10
Gambar 6. Perakitan dan perbaikan desain mesin pemotong	11
Gambar 7. Uji coba alat pemotong	12
Gambar 8. Desain alat pengering <i>chips</i> umbi maya	13
Gambar 9. Hasil perakitan mesin pengering/ <i>dryer</i>	14
Gambar 10. Pemasangan instalasi dan perakitan kipas/blower	14
Gambar 11. Uji coba alat pemeringinan/ <i>dryer</i>	15
Gambar 12. Adonan bakso dengan bahan baku tepung umbi maya dan daging sapi.....	16
Gambar 13. Produk bakso daging sapi dari tepung umbi maya	17
Gambar 14. Produk bakso daging ayam menggunakan tepung glukomanan dan tepung tapioka.....	17
Gambar 15. Proses pemisahan glukomanan dari tepung umbi maya	19
Gambar 16. Proses isolasi glukomanan metode basah	20
Gambar 17. Granula glukomanan yang telah dikeringkan	21
Gambar 18. Tepung glukomanan dan tepung umbi maya	21
Gambar 19. Tepung glukomanan komersial dan tepung glukomanan hasil isolasi.....	22
Gambar 20. Kenampakan mikroskopik tepung glukomanan komersial dan tepung glukomanan hasil isolasi pada perbesaran 400 x	22
Gambar 21. Sifat fisik glukomanan setelah di rendam air, glukomanan komersial dan glukomanan hasil isolasi	23
Gambar 22. Desain penepung sistem kontinyus.....	25
Gambar 23. Alat penepung sistem kontinyus	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kurva standar D-glukosa.....	32
Lampiran 2. Foto produk glukomanan komersial.....	32

I. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Umbi Maya (*Amorphophallus muelleri*) atau lebih dikenal dengan nama umbi porang merupakan salah satu tanaman liar hasil hutan yang saat ini mulai dikembangkan secara besar-besaran di wilayah Indonesia. Budidaya umbi ini mulai dikembangkan sejalan dengan potensi ekonominya yang sangat menguntungkan. Umbi tanaman ini banyak dimanfaatkan sebagai produk pangan, farmasi dan kosmetik setelah mengalami pengolahan tingkat lanjut. Diindustri pangan tepung porang/ umbi maya dimanfaatkan sebagai bahan pengental dan pengenyal serta bahan baku dasar pembuatan makanan sehat seperti mie dan beras shirataki (Afifah et al., 2014) ataupun sebagai pengental sirup, jeli, bahan pengikat sosis dan edible film (Aprilia et al., 2017). Diindustri farmasi digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet, sebagai media pertumbuhan mikrobia ataupun produk kesehatan berupa glukomannan murni. Diindustri kosmetika digunakan sebagai bahan pengental dalam sediaan kosmetika (Afifah et al., 2014).

Daerah Balangan, Kalimantan Selatan saat ini mengembangkan budidaya umbi maya dan berupaya menjadi sentra penghasil umbi maya di Kalimantan Selatan. Hasil survey menyebutkan bahwa Kabupaten Balangan menyumbang pengiriman umbi maya sebesar 10 ton/ minggu atau sebesar 50% dari total pengiriman Kalsel yang sebesar 20 ton/minggu. Potensi inilah yang ingin dikembangkan dengan ditunjang hasil riset terhadap umbi maya berikut produk olahan pangan ataupun produk antara bagi industri. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya adalah mengetahui kandungan gizi/ proksimat umbi maya, kemudian teknologi pengurangan kandungan oksalat dalam tepung umbi maya yang menyebabkan gatal dan pembuatan mesin penepung. Penelitian kali ini melanjutkan membuat produk olahan pangan dan mengisolasi glukomannan pada umbi maya. Glukomannan merupakan kandungan terbesar pada umbi maya setelah pati (Lubis, Djubaedah, Alamsyah & NK, 2004) dan memiliki harga jual yang relatif tinggi. Pasar komersial *online* menyebutkan harga tepung glukomannan murni adalah sebesar 250 US\$/ kg. Bandingkan dengan harga umbi yang sebesar Rp. 3000 – 3500/ kg, atau dalam bentuk *chips* sebesar Rp. 50.000,- – 80.000,- dan tepung umbi maya sebesar Rp. 125.000 – 150.000,-/ kg. Sehingga teknologi isolasi dan pemurnian glukomannan sangat potensial dikembangkan untuk meningkatkan ekonomi dan pemberdayaan umbi maya lokal.

Penelitian kali ini berupaya mengolah produk olahan pangan dari umbi maya dalam bentuk bakso, karena sifat glukomannan yang mampu menahan air dalam jumlah besar sehingga berpotensi menggantikan pengenyal sintetis komersial seperti *Sodium Tripolifosfat*

(STPP). Penelitian ini juga berupaya mengisolasi glukomann untuk bahan baku industri farmasi dan kosmetika. Selanjutnya yang terakhir adalah pembuatan alat pengering dan pemotong untuk menunjang proses pengolahan umbi maya sebagai bahan baku industri.

b. Perumusan Masalah

Umbi maya atau porang (*Amorphophallus muelleri*) merupakan salah satu tanaman tahunan yang banyak tumbuh di daerah hutan Indonesia. Umbi maya mengandung banyak komponen glukomann yang sangat bermanfaat sebagai bahan pangan (*food ingredient*), bahan baku farmasi dan kosmetika. Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengoptimalkan pemanfaatan dan pengolahan produk pangan alternatif berbasis umbi maya?
2. Bagaimana teknologi pemurnian glukomann sebagai senyawa murni yang bernilai tinggi?

c. Maksud dan Tujuan

Maksud dari pengkajian pemanfaatan dan pengolahan produk pangan alternatif berbasis Umbi Maya (*Amorphophallus muelleri*) khas Kalimantan adalah untuk :

- a. Membuat alat/ mesin pemotong dan pengering *chips* umbi maya untuk meningkatkan kualitas dan produksi bahan baku antara bagi industri kimia, pangan dan farmasi.
- b. Mengoptimalkan potensi pemanfaatan dan pengolahan produk pangan alternatif berbasis Umbi Maya (*Amorphophallus muelleri*) di Kabupaten Balangan, khususnya sebagai sediaan bahan baku pangan dan produk-produk pangan alternatif.
- c. Mengetahui bagaimana teknologi pemurnian glukomann sebagai senyawa murni yang bernilai tinggi.

d. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian meliputi kegiatan sebagai berikut :

1. Membuat Alat Pemotong Bahan Pangan
2. Membuat Alat Pengering Bahan Pangan
3. Membuat produk olahan pangan berbasis umbi maya (bakso)
4. Teknologi tepat guna pemurnian dan isolasi glukomann

II. TINJAUAN TEORI

A. Umbi Maya

Umbi Maya (*Amorphophallus muelleri*) merupakan salah satu tanaman umbi yang masih satu keluarga dengan jenis iles-iles (*Amorphophallus onchopillus*), suweg dan jenis *Amorphophallus* lainnya. Masyarakat Indonesia mengenalnya sebagai tanaman porang yang tumbuh menahun dan banyak tumbuh liar di tepian hutan. Tanaman ini memiliki batang semu yang tegak berbercak putih. Identitas spesialnya adalah memiliki bobil atau biji katak berwarna coklat kehitaman disetiap pertemuan batangnya. Bobil ini yang menjadi salah satu bahan perkembang biakan tanaman.

Umbi maya tidak dapat dikonsumsi langsung karena kandungan kalsium oksalat yang sangat tinggi. Penelitian sebelumnya menunjukkan kandungan oksalat pada umbi maya segar sebesar 315,426 mg/100 g (Firdaus, 2019). Proses pengolahan mampu menurunkan kadar oksalat. Lebih lanjut Firdaus (2019) menyebutkan perlakuan perendaman dalam garam NaCl 6% mampu menurunkan 68,8% kadar oksalat dalam *chips* umbi maya. Meskipun demikian proses ini tetap memerlukan tahapan pengolahan lain dan tidak disarankan untuk dikonsumsi langsung tanpa pengolahan lebih lanjut.

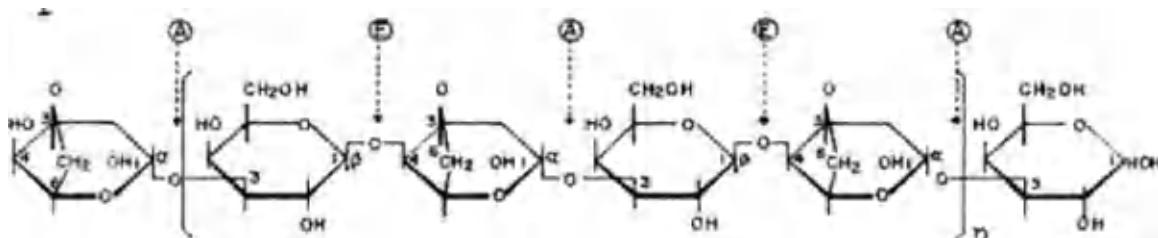
Saat ini nilai ekonomis umbi maya sangat tinggi dan berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk olahan turunan yang sangat berharga. Permintaan eksornya terus meningkat dari tahun ketahun (Saputro, Lefiyanti & Mastuti, 2014). Hal ini karena kandungan glukomann dari tanaman *Amorphophalus* yang relatif tinggi yaitu $> 50\%$ (Lubis *et al.*, 2004). Kandungan glukomann tergantung spesiesnya. Menurut Saputro *et al.* (2014) kandungan glukomann pada jenis *Amorphophallus* berkisar antara 5 – 65% dengan kandungan tertinggi pada jenis iles-iles yang disebutkan lebih tinggi dibanding varietas *Amorphophallus konjac* dari Jepang yang hanya 44% (Sutrisno, 2011). Pada awalnya, umbi porang, iles-iles dan umbi maya banyak diekspor secara utuh dalam bentuk umbi ataupun *chips*. Bentuk olahan lainnya belum terlalu populer padahal harga jualnya dapat menjadi > 10 kali lipat bila diolah dan dimurnikan menjadi glukomann. Menurut Saputro *et al.* (2014) tepung glukomanan yang telah dimurnikan dengan kandungan sekitar 60% dijual dengan harga Rp.250.000/kg. Harga ini cenderung naik tiap tahun mengingat potensi pemanfaatannya glukomann yang sangat luas di bidang industri seperti pangan, farmasi dan kosmetika.

Teknologi pemurnian glukomann telah berkembang luas dengan bermacam metoda seperti sistem mekanis menggunakan penggilingan dan penyaringan (Sitompul *et al.*, 2018),

kombinasi *stamp mill* (Sutrisno, 2011), dan *ball mill* kontinyus dengan *blower* ataupun *exhaust* (Widjanarko & Suwasito, 2013). Metoda kimia juga banyak digunakan untuk menghasilkan rendemen glukomannan yang tinggi. Umumnya pengendapan menggunakan etanol ataupun isopropil alkohol (IPA) banyak digunakan untuk mengekstraksi glukomannan (Wardhani et al., 2015; Yanuriati et al., 2017). Beberapa teknik enzimatis juga digunakan untuk mendegradasi pati yang terkandung dalam umbi sehingga meningkatkan kadar glukomannan yang diekstrak (Wardhani et al., 2016). Pada penelitian kali ini akan mencoba memilih metode yang relatif sederhana untuk mengekstrak glukomannan pada umbi maya dan dapat diterapkan pada industri kecil dan skala rumahan.

B. Glukomannan

Glukomannan merupakan heteropolisakarida yang terdiri dari satuan β -D-glukosa dan β -D-mannosa dengan perbandingan 1:1,6 (Harijati et al., 2013). Glukomannan sering disebut juga konjac karena pada awalnya diekstrak dari umbi konjac yang populer di Jepang. Sifat istimewa glukomannan adalah kemampuan mengembangnya yang lebih dari 100 kali lipat dibanding volume asal, sifat gelasi dan viskositasnya yang tinggi (30.000 cP) sehingga mudah dapat dikembangkan secara luas untuk industri makanan (Aryanti et al., 2015; Harmayani et al., 2014; Wardhani et al., 2016), industri tekstil, cat, farmasi bahkan kosmetika (Saputro et al., 2014). Bagi industri makanan, sifat-sifat glukomannan digunakan sebagai pengental dalam produk jelly, mie, pengikat sosis dan naget serta *edible film*. Glukomannan juga menyumbang peran penting sebagai pangan fungsional karena sifat mengembangnya yang tinggi sehingga baik untuk produk diet (Aryanti et al., 2015), mampu menurunkan kadar gula dan kolesterol darah (Chen et al., 2005) dan fermentasi glukomannan dalam perut akan menghasilkan asam lemak rantai pendek (SCFA) yang dapat mencegah kanker dan menjaga stamina.



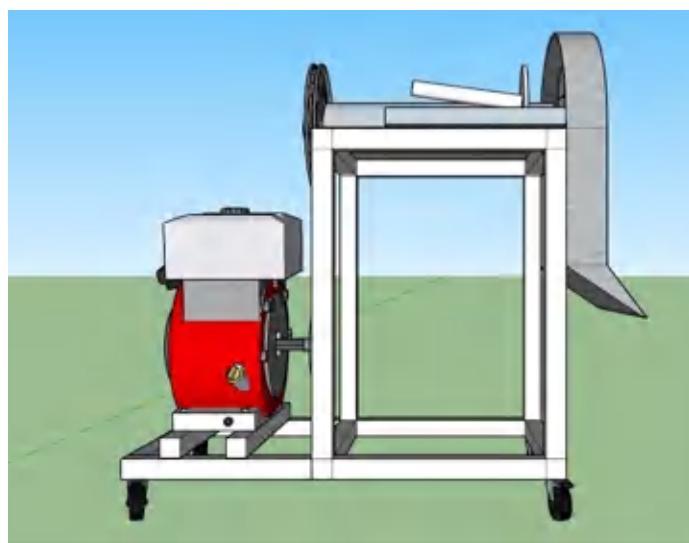
Gambar 1. Glukomannan (Takigami dalam Saputro et al., 2014)

III. METODA PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah umbi Maya yang diperoleh dari petani pengumpul di kabupaten Balangan, HST. Pelarut etanol 96% (*food grade*), Bahan kimia 3,5 DNS, H_2SO_4 , NaOH, CH_3COOH , D-glukosa, potassium sodium tartrat, akuades, tapioka, sagu, garam, bawang putih. Peralatan yang digunakan antara lain, *cabinet dryer*, sentrifuse, spektrofotometer UV vis, *hot plate with stirrer*, timbangan analitik, peralatan gelas, keranjang plastik, baskom, dan pisau pemotong. Adapun pembuatan alat pemotong dan pengering bahannya meliputi pembelian mesin dan bahan pelat *stainless steel* dan bahan pelengkap lainnya (besi siku, motor penggerak, besi galvanis, kipas blower, aluminium siku dan pelengkap lainnya).

a. Pembuatan Alat Pemotong Umbi Maya

Alat pemotong didesain seperti terlihat pada Gambar 2.



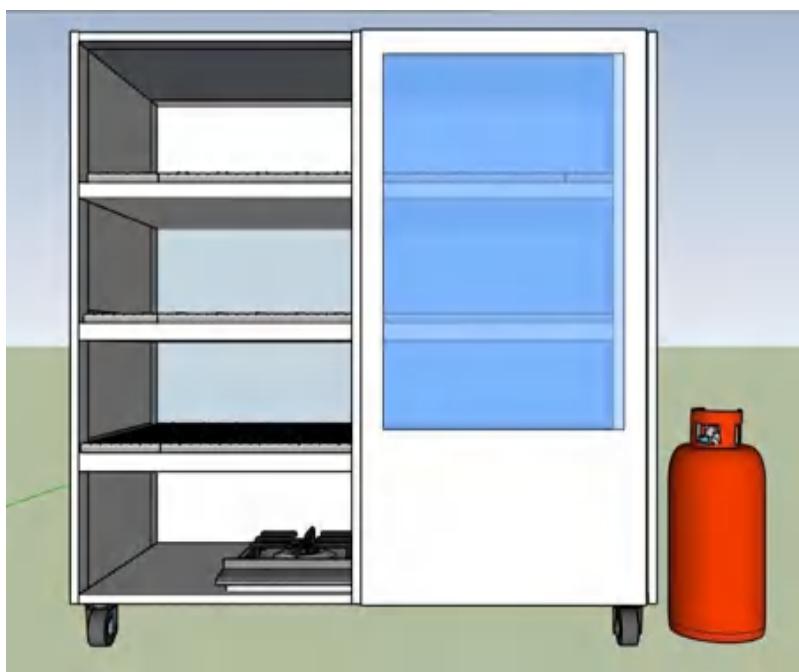
Gambar 2. Desain alat pemotong umbi maya

Spesifikasi alat pemotong sebagai berikut :

- Rangka pemotong besi siku 5 x 5 cm panjang 51 cm, lebar 52 cm, tinggi 66 cm.
- Rangka motor penggerak 85 x 52 cm bahan besi siku 5 x 5 cm tebal 4 mm.
- Bagian poros penggerak dari pipa pejal stainless ϕ 1 inch dilengkapi dengan motor penggerak 4 tak bensin 6 hp, seperangkat bearing poros, dan dihubungkan dengan piringan vertikal pisau pemotong bahan pelat stainless ϕ 42 cm ketebalan 4 mm.
- Dilengkapi pendorong bahan, ketebalan pisau pemotong dapat diatur dari bahan stainless.
- Rangka pemotong ditutup dengan pelat stainless ketebalan 0,8 mm.

b. Pembuatan Alat Pengering Umbi Maya

Desain alat pengering (Gambar 3) dengan spesifikasi sebagai berikut:



Gambar 3. Desain *Cabinet dryer*

Spesifikasi alat pengering :

- , Ukuran rangka pengeringan 100 x 100 x 140 cm.
- , Sisi-sisi bagian pengeringan dilapisi lis aluminium siku 1,0 x 1,0 cm.
- , Dinding lapisan dari pelat bahan aluminium dengan ketebalan 0,9 mm.
- , Rangka konstruksi dari bahan besi galvanis kotak profil kotak ukuran 4 x 4 cm.
- , Rangka bagian dalam sebagai tempat penyangga rak bahan terbuat dari bahan besi galvanis kotak berongga 2 x 1 cm dengan ukuran 94 x 2 x 1 cm.
- , Rangka rak pengering dengan ukuran 94 x 87 dari bahan besi galvanis kotak ukuran 1 x 1 cm dan alas rak pengering dari bahan kassa stainless berlubang ukuran 94 x 87 cm.
- , Alat pengering terdiri dari dua dinding lapisan: lapisan dalam sebagai tempat bahan dan diantara lapisan bahan dari aluminium dengan jarak 2,5 cm sebagai aliran panas dari ruang pemanas.
- , Bagian pintu pengering ukuran 117 x 100 cm, dilengkapi dengan alat temperatur batas maksimal 400°C, dibagian tengah pintu dipasang kaca dengan ketebalan 5 mm ukuran 23 x 110 cm.
- , Rangka ruang tungku pemanas ukuran 94 x 20 cm.
- , Alas rak pemanas ukuran panjang 90 x 94 cm.

- , Bagan pengering dilengkapi dengan 3 buah kipas blower dan 1 buah alat pengatur kecepatan kipas. Kipas blower 2 buah ditempatkan di bagian samping kiri, kanan dan 1 kipas blower ditempatkan bagian atas. Pengaturan kecepatan udara masuk dapat diatur dengan memutar tombol pengaturan.
- , Rangka pengering ditutup dengan pelat aluminium ketebalan 0,9 mm.
- , Ruang pemanas dilengkapi dengan pemanas berupa kompor gas dengan model dua tungku api.

c. Isolasi Glukomannan

Proses isolasi dan pemisahan glukomannan menggunakan dua cara yaitu cara kering dan basah. Isolasi metode kering dimulai dari pembuatan tepung umbi maya sebagai berikut : Umbi maya di cuci bersih dan dikupas kulit luarnya kemudian diiris tipis dengan pisau perajang (ukuran tebal \pm 2 mm). Irisan umbi maya ini selanjutnya disebut *chips*. Setelah pengirisannya selesai *chips* yang diperoleh dikeringkan dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu sekitar 0 – 60°C selama 24 jam. *Chips* yang sudah kering selanjutnya dihaluskan dengan grinder ukuran 30 – 60 mesh sampai diperoleh tepung umbi maya. Tepung disimpan dalam kantong polietilen pada suhu 28 – 30°C sampai siap diuji dan dibuat produk pangan. Tepung umbi maya juga diuji mutunya menggunakan SNI 3751:2009 tepung terigu

Isolasi glukomannan cara kering mengikuti prosedur Saputro *et al.* (2014) sebagai berikut, tepung umbi maya dilarutkan dalam etanol 96% sesuai metode dengan perbandingan 1 : 10 dan 1 : 15 (b/v) kemudian diaduk selama 30 menit. Larutan dipisahkan dengan kertas saring dan residu dikeringkan di udara terbuka dilanjutkan dengan dioven pada suhu 60°C sampai berat konstan. Tepung yang diperoleh kemudian ditimbang. Tepung glukomannan ini disebut UMK selanjutnya akan diuji mutu sesuai SNI 3751:2009 tepung terigu dan kandungan glukomannannya.

Isolasi glukomannan cara basah dilakukan sesuai prosedur dari Yanuriati *et al.* (2017) dengan cara mencuci bersih umbi segar, dikupas dan diiris (ketebalan \pm 4-5 mm), digiling dan dicuci dalam etanol 50% kemudian disaring. Tahap penggilingan, pencucian dan penyaringan dilakukan sebanyak 3 sampai 5 kali. Ampas yang diperoleh dikeringkan dan digiling halus (60 – 100 mesh). Tepung yang diperoleh adalah tepung glukomannan yang siap untuk diuji kemurnian dan dibuat produk pangan olahan. Sebelumnya tepung glukomannan cara basah disebut UMB dan diuji kualitasnya dengan SNI 3751:2009 tepung terigu dan diuji kadar glukomannannya.

Penelitian kali ini juga membandingkan tepung glukomannan yang diperoleh dengan metoda basah dan kering dengan tepung glukomannan yang dijual komersial (UMP). Kadar glukomannan yang terkandung dalam tepung UMK, UMB dan UMP diuji dengan metoda kolorimetri menggunakan reagen 3,5-DNS sesuai prosedur Chua *et al.* (2012) dan Saputro *et al.* (2014) yang dimodifikasi.

Ekstrak glukomannan dibuat dengan cara menambahkan glukomannan (0,2 g) ke dalam buffer asam asetat-NaOH (0,1 mol/L ; 50 mL) dan diaduk selama 4 jam menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu ruang. Campuran ini kemudian dilarutkan kembali dalam buffer asam asetat-NaOH sampai 100 mL, kemudian disentrifugasi (4000 rpm, 40 menit, 25 °C). Supernatan yang diperoleh disebut **ekstrak glukomannan**. Selanjutnya ekstrak glukomannan (5 mL) ditambahkan 2,5 ml H₂SO₄ 3M dipanaskan dalam *boiling water bath* selama 1,5 jam kemudian tambahkan 2,5 ml NaOH 6M dan encerkan sampai 25 mL menggunakan aquadest sampai menghasilkan **hidrolisat glukomannan**. Ekstrak dan hidrolisat glukomannan selanjutnya diambil masing-masing 2 mL dan ditambahkan 1,5 mL reagen 3,5-DNS, divortex dan dipanaskan selama 5 menit dalam air mendidih/ *boiling water bath* kemudian didinginkan sampai suhu ruang dan dibaca absorbansi pada λ 550 nm. Nilai absorbansi yang dihasilkan digunakan untuk menghitung kadar glukomannan dengan Persamaan 1.

Keterangan: ε = faktor koreksi (ratio), T = kadar glukosa dalam hidrolisat (mg), T_0 = kadar glukosa dalam ekstrak (mg), m = massa glukomannan (200 mg) dan W = kadar air glukomannan.

Tepung glukomann juga ditentukan viskositas dengan cara 1% sol glukomann diaduk dengan kecepatan 150 rpm sampai tercampur merata kemudian diukur dengan viskosimeter pada suhu 25°C dengan *spindle* 1 – 3, sedangkan kelarutannya ditentukan dengan melarutkan 0,1 g glukomann dalam 24,9 g akuades, diaduk dengan *stirrer* selama 1 jam. Campuran ini kemudian disentrifugasi selama 20 menit pada kecepatan 4000 rpm. Supernatan yang diperoleh (10 g) kemudian dikeringkan sampai konstan pada suhu 105°C (Du et al., 2012). Kelarutan dihitung dengan Persamaan 2.

Keterangan: M = berat komponen terlarut dalam 10 gram larutan, W = berat total glucomannan.

d. Pembuatan Produk Olahan (Bakso).

Tepung umbi maya/ glukomann dicampur dengan daging sapi/ daging ayam dan ditambah dengan es batu kemudian digiling halus sampai membentuk adonan pasta (Wardhani et al., 2017). Perbandingan daging sapi dan tepung adalah (1 : 1 w/w) sedangkan penambahan tepung glukomann sebesar 3% dari total bahan. Selanjutnya pada adonan ditambahkan bumbu bawang putih, bawang merah (*optional*), merica, dan garam. Adonan kemudian dibentuk bulat dan dimasak pada air panas sampai mengapung dan dibiarkan mendidih sampai matang. Bakso kemudian dianalisa sifat teksturalnya dan diuji standardnya sesuai SNI 3818-2014.

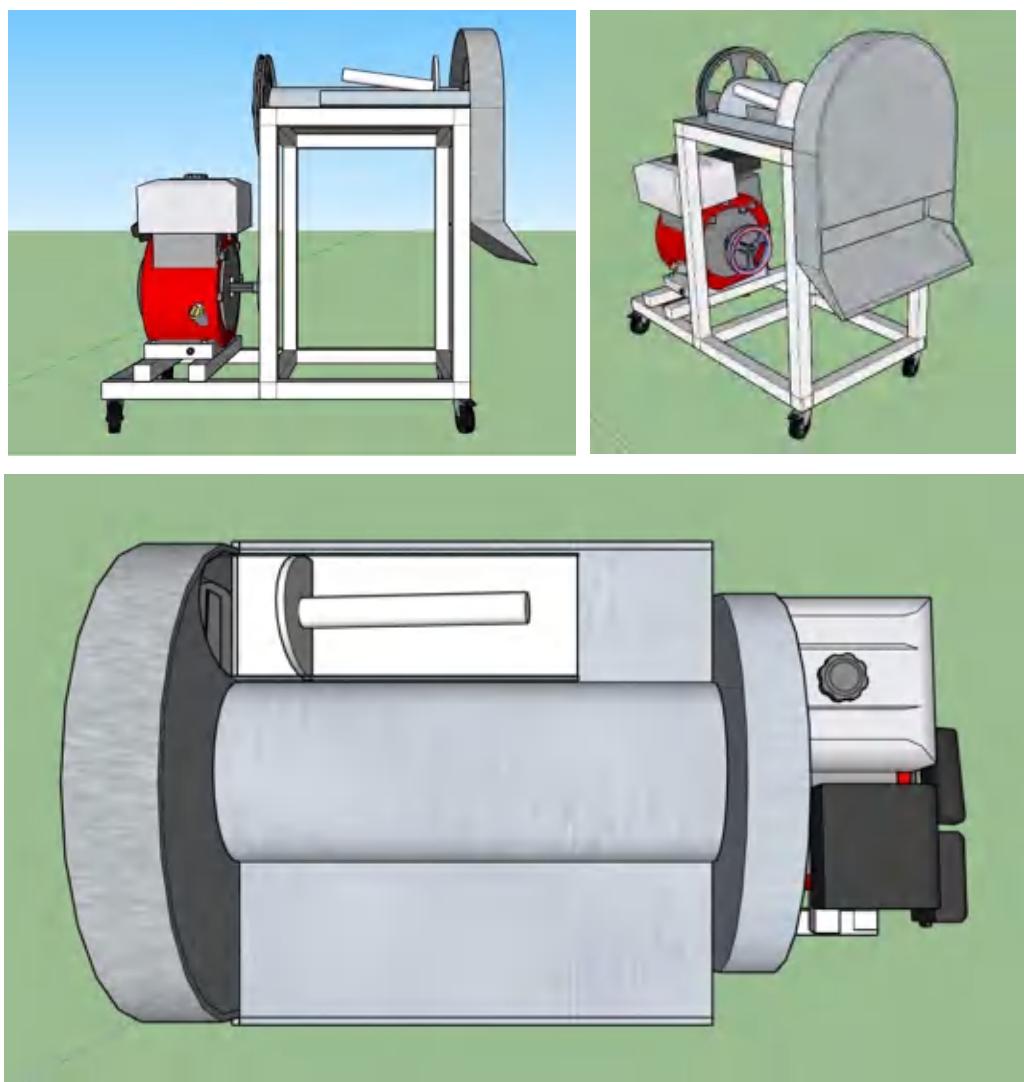


Gambar 4. Proses pembuatan bakso

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kegiatan dan Hasil Pembuatan Alat Pemotong Umbi Maya

Alat pemotong yang dimaksud dalam penelitian ini adalah alat pemotong serbaguna yang dapat digunakan untuk memotong beraneka bahan baku pangan. Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk mempermudah penanganan bahan baku umbi maya dan meningkatkan hasil jual umbi maya dalam bentuk ‘produk antara’ berupa *chips* umbi maya. Adapun desain detail mesin pemotong seperti yang terlihat pada Gambar 5. Perakitan alat dan tampilan utuh alat dapat dilihat pada Gambar 6, sedangkan uji coba alat pemotong dapat dilihat pada Gambar 7. Beberapa perubahan desain dilakukan untuk menyesuaikan dengan tipe produk dan keinginan dari tim evaluator (Pemkab Balangan). Kapasitas alat pemotong adalah 737,77 kg/jam.



Gambar 5. Desain alat pemotong tiga dimensi, tampak samping dan tampak atas



Gambar 6. Perakitan dan perbaikan desain mesin pemotong

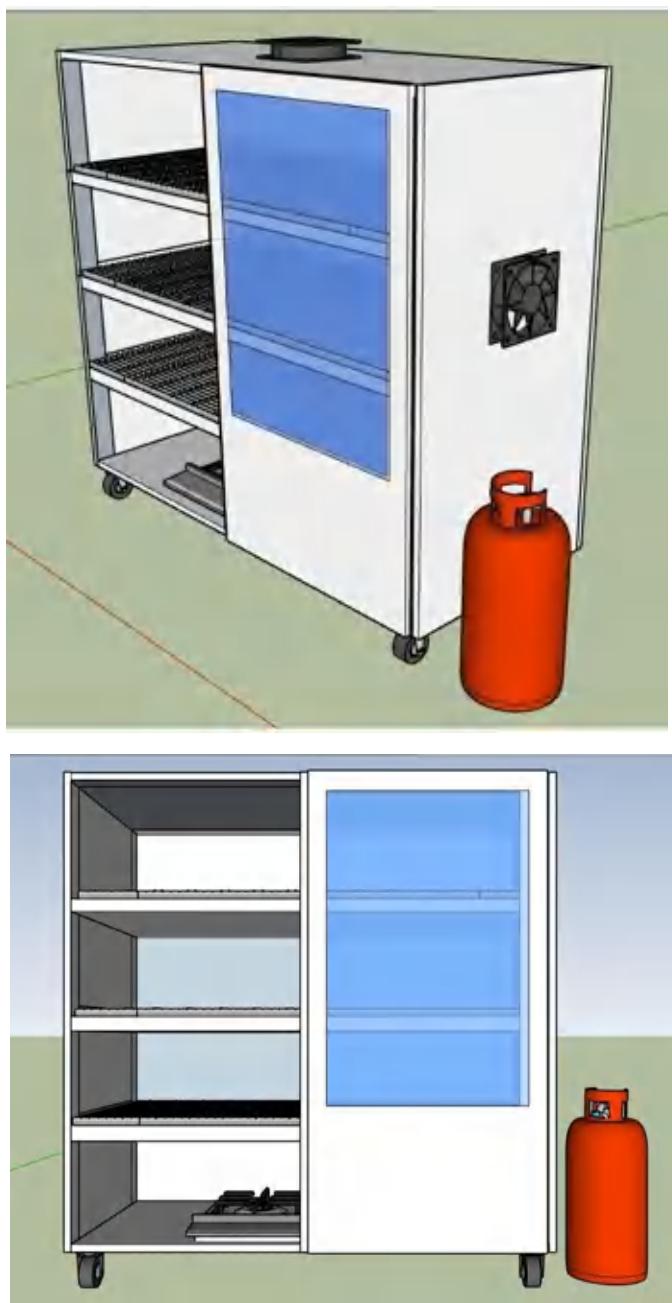


Gambar 7. Uji coba alat pemotong

b. Kegiatan dan Hasil Pembuatan Alat Pengering Umbi Maya

Alat pengering yang dimaksud dalam penelitian ini adalah *cabinet dryer* dengan ukuran sebagai berikut: panjang 100 cm, lebar 100 cm dan tinggi 140 cm. Alat pengering terdiri dari dua dinding lapisan: lapisan dalam sebagai tempat bahan dan lapisan luar penutup dengan jarak antara lapisan 2,5 cm yang digunakan untuk aliran panas dari ruang pemanas. Dinding pelapis terbuat dari pelat bahan aluminium dengan ketebalan 0,9 mm. Sumber pemanas yang digunakan berupa kompor gas dengan model dua tungku api (Gambar 8).

Pembuatan alat pengering ini dimaksudkan untuk mengeringkan *chips* maya yang telah dipotong menggunakan alat pemotong serbaguna pada proses sebelumnya. Pembuatan kedua alat ini diharapkan dapat menunjang kegiatan proses pembuatan ‘bahan baku/produk antara’ bagi umbi maya, sehingga dapat meningkatkan nilai tambah sekaligus nilai ekonomis dari umbi maya. Perakitan, perbaikan desain dan uji coba alat pengeringan ditampilkan pada Gambar 9, Gambar 10 dan Gambar 11. Desain masih tetap seperti semula dengan prinsip pengeringan yang sama menggunakan api dari kompor dan sirkulasi panas dengan kipas dan *exhaust*. Kapasitas bahan yang mampu dikeringkan oleh *cabinet dryer* ini sebesar 50 kg.



Gambar 8. Desain alat pengering *chips* umbi maya



Gambar 9. Hasil perakitan mesin pengering/ dryer



Gambar 10. Pemasangan instalasi dan perakitan kipas/blower



Gambar 11. Uji coba alat pengeringan/ Dryer

c. Hasil pembuatan produk pangan olahan (bakso)

Pembuatan produk pangan dari umbi maya dimaksudkan untuk memanfaatkan dan menganekaragamkan olahan tepung umbi maya sekaligus meningkatkan pemberdayaan ekonomi bagi masyarakat lokal di Balangan. Seperti diketahui sebelumnya umbi maya mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan maupun sebagai bahan baku industri. Proses pengolahan yang tepat akan menambah nilai jual umbi maya sekaligus pemanfaatannya sebagai alternatif sumber pangan.

Pada awal penelitian rencana produk pangan olahan yang akan dibuat adalah bakso, *cookies* dan stik keju berbasis tepung umbi maya. Namun berdasarkan diskusi dan kesepakatan bersama, produk akhir yang akan diolah hanyalah bakso daging sapi ataupun bakso daging ayam yang disubstitusi dengan tepung umbi maya. Tujuannya adalah mengganti bahan aditif STPP dengan glukomannan yang terkandung dalam tepung umbi maya.

Bakso merupakan salah satu olahan daging yang banyak disukai berbagai kalangan masyarakat karena rasa dan teksturnya yang kenyal. Hal ini terjadi karena umumnya adonan bakso diberi bahan tambahan pangan (BTP) pengental berupa Sodium Tripolifosfat (STPP). Penggunaan STPP dalam bahan makanan ada batasnya yaitu 3 gr/kg daging atau 0,30% dari berat daging yang digunakan (Codex Alimentarius Abridged Version, 1990). STPP

menyebabkan daya ikat air yang tinggi pada bakso (Sunarlim dan Setiyanto, 2002 dalam Wardhani et al., 2017). Sifat hidrogel STPP mempunyai kemampuan mengikat air yang tinggi, sehingga adonan tidak mudah hancur saat proses pemasakan. Glukomannan merupakan salah satu hidrogel yang mempunyai kemampuan menyerap air hingga lebih dari seratus kali beratnya (Koroskenyi & McCarthy, 2001), dan glukomannan banyak terkandung pada umbi maya/porang. Tepung porang dilaporkan mengandung glukomannan lebih dari 60% (Wardhani et al, 2016). Dengan demikian tepung umbi maya diperkirakan dapat mensubstitusi keberadaan STPP dalam adonan bakso.

Pembuatan bakso dari tepung umbi maya mengikuti prosedur (Wardhani et al., 2017) yang mencampurkan daging sapi/ daging ayam giling dengan tepung umbi menggunakan perbandingan (1:1). seperti yang terlihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Adonan bakso dengan bahan baku tepung umbi maya dan daging sapi

Produk bakso yang dihasilkan mempunyai tekstur kenyal namun masih kurang padat. Hal ini diduga karena rasio campuran adonan yang masih belum optimal dan masih perlu menambahkan tepung tapioka sebagai bahan pengikat adonan. Produk bakso yang dihasilkan terlihat pada Gambar 13. Selanjutnya pembuatan bakso dilakukan juga dengan menambahkan glukomannan hasil isolasi dari umbi maya (ekstraksi basah dan kering) dengan tujuan untuk meningkatkan kekenyalan dan elastisitas bakso serta mengurangi penggunaan tapioka maupun bahan baku daging. Hal ini selain menghemat bahan juga untuk meningkatkan sifat fisik dan kimia dari bakso yang dihasilkan. Glukomannan sendiri merupakan bahan baku pangan yang mempunyai sifat fungsional karena kandungan kalori yang rendah dan serat yang bermanfaat

bagi pencernaan. Gambar 13 memperlihatkan hasil pembuatan bakso dari daging sapi dan ayam menggunakan tepung glukomannan. Parameter uji SNI bakso ditampilkan di Tabel 1 sedangkan hasil pengujian bakso sesuai SNI ditampilkan pada Tabel 2.



Gambar 13. Produk bakso daging sapi dari tepung umbi maya



Gambar 14. Produk bakso daging ayam menggunakan tepung glukomannan (kanan) dan tepung tapioka (kiri)

Secara fisik tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penggunaan tepung glukomannan ataupun STPP. Hasil uji panelis menunjukkan bahwa kedua jenis bakso ayam ini mempunya warna, bau dan tekstur yang sama (Tabel 1). Kekenyalan bakso juga tidak

terlalu berbeda, artinya penambahan tepung glukomann dapat digunakan sebagai bahan alami pengenyal pengganti bahan kimia pengenyal dan perenyah bakso. Semua parameter pengujian termasuk mikrobiologi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa bakso glukomann memenuhi semua kriteria sesuai SNI bakso. Sehingga dapat disampaikan bahwa glukomann dapat di gunakan sebagai pengikat dan pengeyal bakso. Semua bakso juga diuji kadar okasalatnya dan hasilnya menunjukkan kadar yang rendah berturut-turut untuk bakso UMP 6,7 mg/100 g, bakso UMB 27,9 mg/100 g dan UMK 8,3 mg/100 g. Hal ini sudah sesuai dengan ketentuan ambang batas oksalat dalam bahan pangan sebesar 71 mg/100gr (Dwi *et al.*, 2012)

Tabel 1 Parameter uji bakso dan persyaratannya sesuai SNI 3818-2014

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Bakso daging	Bakso daging kombinasi
1				
1.1	Bau	-	Normal, khas daging	Normal, khas daging
1.2	Rasa	-	Normal, khas bakso	Normal, khas bakso
1.3	Warna	-	Normal	Normal
1.4	Tekstur	-	Kenyal	Kenyal
2	Kadar air	% (b/b)	Maks 70,0	Maks, 70,0
3	Kadar abu	% (b/b)	Maks 3,0	Maks 3,0
4	Kadar protein (N x 6,25)	% (b/b)	Min 11,0	Min 8,0
5	Kadar lemak	% (b/b)	Maks 10	Maks 10
6				
6.1	Kadmium (Cd)	mg/Kg	Maks 0,3	Maks 0,3
6.2	Timbal (Pb)	mg/Kg	Maks 1,0	Maks 1,0
6.3	Timah (Sn)	mg/Kg	Maks 40,0	Maks 40,0
6.4	Merkuri (Hg)	mg/Kg	Maks 0,03	Maks 0,03
7	Cemaran Arsen	mg/Kg	Maks 0,5	Maks 0,5
8	Cemaran mikrobia			
8.1	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 1×10^5	Maks 1×10^5
8.2	Koliform	APM/g	Maks 10	Maks 10
8.3	<i>E.coli</i>	APM/g	< 3	< 3
8.4	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/ 25 g	Negatif/ 25 g
8.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks 1×10^2	Maks 1×10^2
8.6	<i>Clostridium perfringens</i>	Koloni/g	Maks 1×10^2	Maks 1×10^2

d. Isolasi glukomannan

Isolasi glukomannan dilakukan dengan dua metode yaitu ekstraksi dengan etanol menggunakan bahan dari tepung umbi maya dan yang kedua langsung mengekstrak dari umbi maya segar. Teknik isolasi dari tepung disebut dengan UMK, sedangkan yang diekstraksi langsung dari umbi segar disebut UMB dan tepung glukomannan komersial di sebut UMP. Hasil isolasi UMK dengan menggunakan metoda dari Saputro *et al.* (2014) kurang optimal karena selisih berat tepung yang terlalu kecil, sehingga metoda ini tidak dapat digunakan untuk isolasi glukomannan secara komersial ataupun diterapkan dalam industri kecil dan menengah (Gambar 15).

Tabel 2 Hasil uji produk bakso ayam sesuai SNI 3818-2014

No	Kriteria Uji	Satuan	Bakso UMP	Bakso UMB	Bakso UMK
1	Keadaan				
1.1	Bau	-	Normal	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal, khas bakso	Normal, khas bakso	Normal, khas bakso
1.3	Warna	-	Normal	Normal	Normal
1.4	Tekstur	-	Kenyal	Kenyal	Kenyal
2	Kadar air	% (b/b)	69,66	95,80	70,05
3	Kadar abu	% (b/b)	1,38	0,94	1,21
4	Kadar protein (N x 6,25)	% (b/b)	24,80	18,80	19,30
5	Kadar lemak	% (b/b)	1,59	1,18	1,27
6	Cemaran logam				
6.1	Kadmium (Cd)	mg/Kg	0,040	0,040	0,080
6.2	Timbal (Pb)	mg/Kg	0,040	0,040	0,040
6.3	Timah (Sn)	mg/Kg	-	-	-
6.4	Merkuri (Hg)	mg/Kg	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
7	Cemaran Arsen	mg/Kg	-	-	-
8	Cemaran mikrobia				
8.1	Angka Lempeng Total	Koloni/g	< 1.0 x 10 ¹	1,7 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹
8.2	Koliform	Koloni/g	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ¹
8.3	<i>E.coli</i>	Koloni/g	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ¹
8.4	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif	Negatif	Negatif
8.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Negatif	Negatif	Negatif
8.6	<i>Clostridium perfringens</i>	Koloni/g	-	-	-

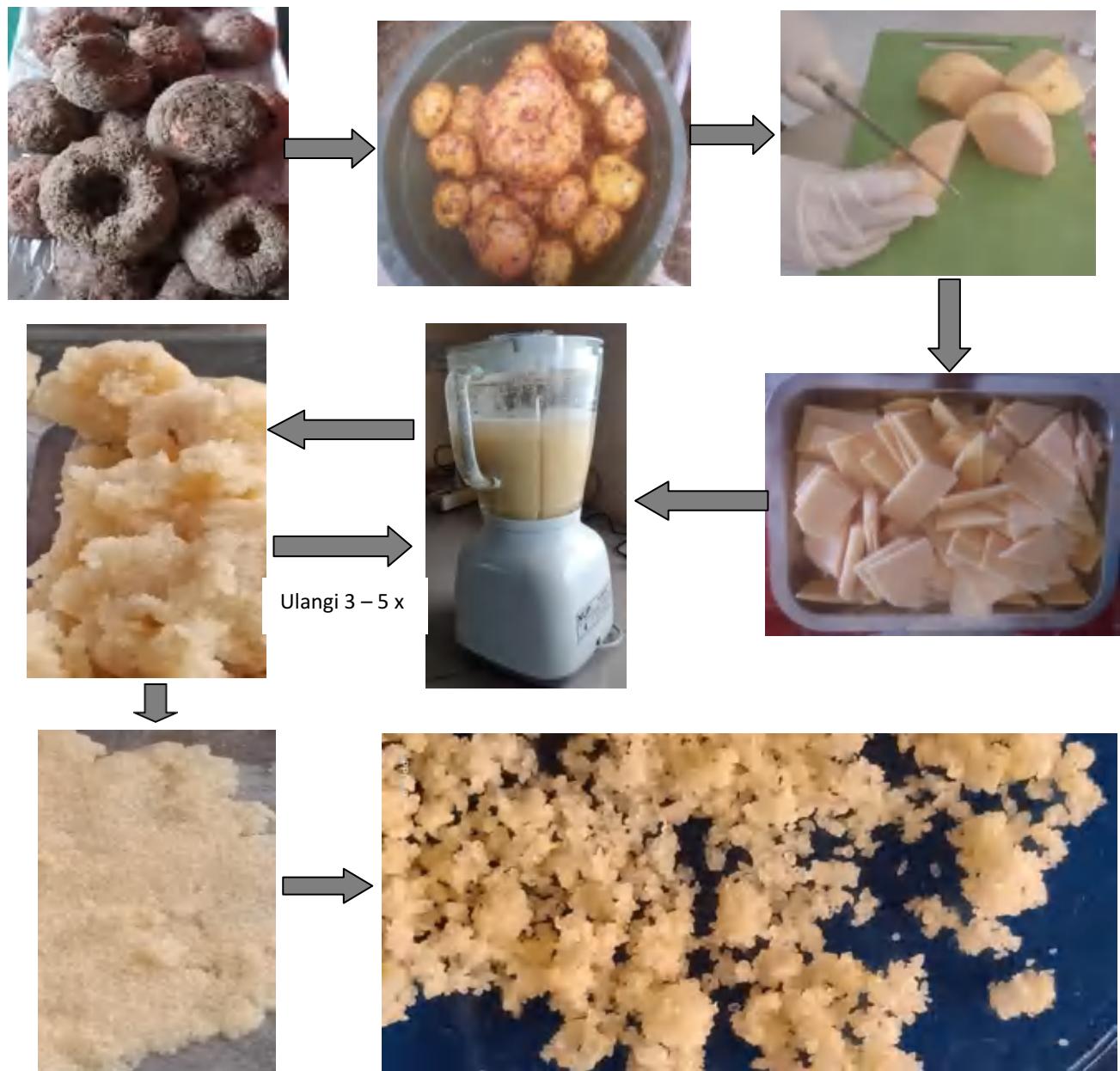


Gambar 15. Proses pemisahan glukomann dari tepung umbi maya

Pemisahan dan isolasi glukomann UMB menggunakan umbi segar dengan metode penggilangan dan pencucian berulang menggunakan etanol pada beberapa konsentrasi

(Yanuriati et al., 2017), Jadi bukan dari tepung kering. Metoda inilah yang utama dilakukan pada kegiatan isolasi glukomannan.

Umbi maya yang telah dicuci bersih, dikupas dan dipotong kemudian digiling dan dicuci dengan etanol 50% (3 sampai 5 kali) selanjutnya diayak sampai diperoleh granula glukomannan seperti yang terlihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Proses isolasi glukomannan metode basah

Granula glukomannan yang diperoleh selanjutnya dikeringkan dengan oven suhu 40 – 50°C selama 24 jam (Gambar 17). Granula glukomannan yang sudah kering dihaluskan kemudian diayak dengan ukuran 60 – 100 mesh. Hasil terakhir adalah tepung glukomannan

seperti yang terlihat pada Gambar 18. Secara umum tidak terlihat perbedaan yang signifikan antara UMP (komersial) dengan tepung glukomannan yang diekstrak basah (UMB) bila dilihat secara visual (Gambar 19).



Gambar 17. Granula glukomannan yang telah dikeringkan



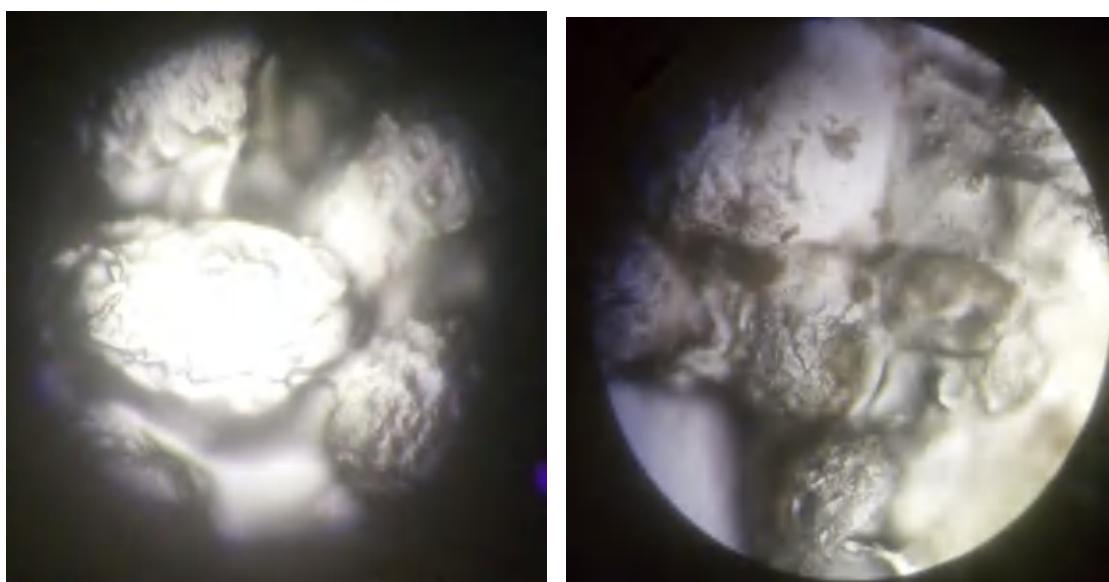
Gambar 18. Tepung glukomannan (kiri) dan tepung umbi maya (kanan)

Meskipun demikian bila diamati lebih teliti, terlihat perbedaan warna/ kecerahan dari kedua tepung, Tepung UMP sedikit lebih gelap, butirannya lebih berat dan berpasir, sedangkan tepung UMB lebih bersih, terang dan butiran glukomannannya halus dan ringan. Hasil pengamatan mikroskopik terlihat pada pada tepung glukomannan komersial (UMP) ternyata

lebih besar butirannya dan bersih sedangkan UMB lebih kecil dan masih ada pengotor lain yang diduga pati (Gambar 20).



Gambar 19. Tepung glukomann komersial (kiri) dan Tepung glukomann hasil isolasi (kanan)



Gambar 20. Kenampakan mikroskopik tepung glukomann komersial (kiri) dan tepung glukomann hasil isolasi (kanan) pada perbesaran 400 x

Pada Gambar 20 terlihat bahwa selain kecil, butiran glucomannan UMB tidak terang dan transparan seperti UMP. Hal ini terlihat jelas ketika UMB dan UMP dilarutkan air dan dilihat transparansinya secara visual seperti pada Gambar 21.



Gambar 21. Sifat fisik glukomann setelah di rendam air, glukomann komersial (kiri) dan glukomann hasil isolasi (kanan)

Pada Gambar 20 terlihat bahawa kenampakan tepung glukomannan UMP lebih bersih, terang dan transparan dibanding dengan tepung glukomannan UMB. Hal ini dipengaruhi oleh kemurnian glukomannan atau kadar glukomannan pada kedua tepung. Hasil pengujian kadar glukomannan pada tepung UMP, UMB dan UMK disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar glukomannan, viskositas dan solubility pada tepung UMP, UMB dan UMK

No	Sampel	Glukomannan (%)	Viskositas (cP)	Solubility(%)
1	UMP1	60,70	460	31,02
2	UMP2	60,32	455	50,00
3	UMP3	60,51	465	22,75
4	UMB1	56,02	2.800	12,125
5	UMB2	57,17	2.760	7,5
6	UMB3	56,38	2.800	15,00
7	UMK1	42,49	9,0	20,75
8	UMK2	43,65	8,6	27,50
9	UMK3	43,07	7,8	22,50
10	UMB 5 x	88,67*	24.000*	71,38*
11	UMB 7 x	90,98*	27.000*	74,59*

*Sumber (Yanuriati et al., 2017)

Tabel 3 menunjukkan bahawa kandungan UMP berada di kisaran 60% dan paling tinggi kadarnya dibanding dengan UMB dan UMB yang berkisar di 50 dan 40%. Hal ini dipengaruhi oleh proses ekstraksi dari UMB dan UMK. Pada tepung glukomannan UMB proses pencucian

dengan etanol dilakukan hanya 3 kali untuk mengetahui efektivitas penggunaan etanol sebagai bahan isolasi dan memurnikan glukomannan. Mengingat etanol yang digunakan relatif mahal sementara proses isolasi memerlukan etanol yang tidak sedikit (1 : 1) sehingga diupayakan untuk menggunakan etanol secara efektif dan efisien. Pengujian yang dilakukan pada UMB yang diisolasi dengan proses pencucian dan pengendapan 5 sampai 7 kali menghasilkan kadar glukomannan yang tinggi sekitar 70 – 90%. Selain itu konsentrasi etanol yang digunakan juga berbeda. Hasil percobaan dengan pencucian menggunakan etanol bertingkat (50% - 70% - 96%) juga menghasilkan kadar glukomannan yang lebih tinggi yaitu 88,05%. Namun proses ini menjadi mahal karena etanol yang digunakan sangat banyak. Bila akan digunakan di industri kecil hal ini tidak memungkinkan, kecuali diproduksi skala besar dan produk glukomannan yang dihasilkan akan digunakan untuk keperluan pangan fungsional dan penggunaan di bidang farmasi dan kosmetika yang juga mahal. Diketahui produk pangan dan farmasi/kosmetika memerlukan glukomannan kualitas tinggi dengan kemurnian yang tinggi (sekitar 92 – 94%). Hasil perhitungan kasar dapat digambarkan sebagai berikut:

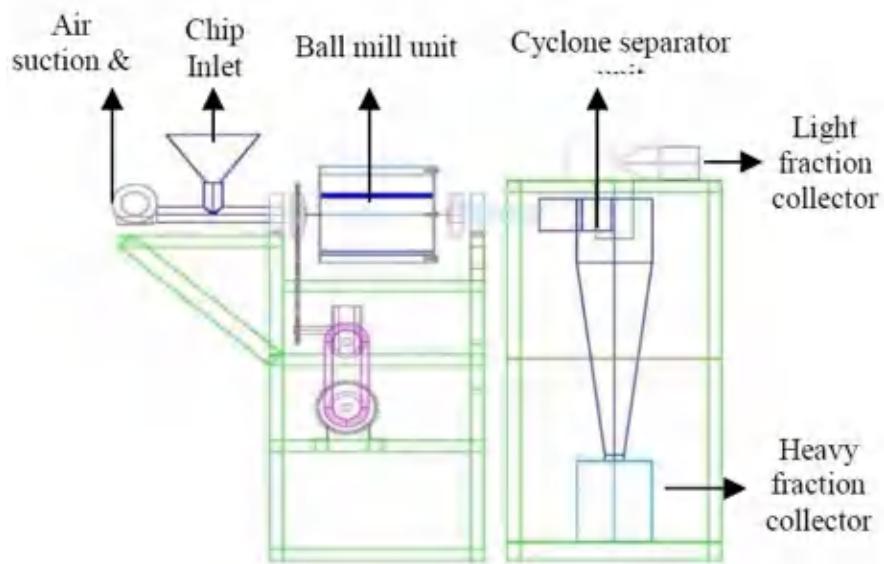
Harga etanol *foodgrade* Rp. 212.000/liter, diasumsikan harga etanol untuk kadar 50% adalah 106.000,-/liter.

Etanol yang diperlukan untuk isolasi 1 kg umbi segar adalah 1 liter untuk sekali pencucian.

Rendemen glukomannan dari umbi segar untuk 3 kali pencucian adalah: 42,5 % (dari hasil perhitungan rendemen). Harga glukomannan kadar 56% diestimasi sekitar Rp. 250.000/ kg (sumber internet). Maka diperkirakan perolehan dari 1 kg umbi muda segar sekitar Rp. 106.250,-

Harga umbi segar dan etanol $3.000 + (3 \times 106.000 \text{ (etanol 50\%)}) = 321.000,-$! 106.250,- (**tidak memadai**).

Namun bila menargetkan glukomannan dengan kemurnian diatas 90% isolasi dengan etanol dapat digunakan. Estimasi harga glukomannan dengan kemurnian > 90% adalah 250 USD atau sekitar Rp. 3.500.000,- rendemen dengan 5 – 7 kali pencucian etanol adalah 61,05% maka dari 1 kg umbi segar bisa memperoleh Rp. 2.135.000,- dibandingkan dengan harga umbi dan etanol $3.000 + (7 \times 106.000) = \text{Rp. } 745.000,- \sim \text{Rp. } 2.135.000,-$ (**memadai**). Maka proses isolasi dengan etanol ini dapat digunakan. Catatan: Harga pembelian etanol saat ini masih terpengaruh dengan kondisi pandemi Covid-19. Pada kondisi normal harga etanol akan lebih murah, sehingga keuntungan yang diperoleh juga akan lebih tinggi.



Gambar 22. Desain penepung sistem kontinyus



Gambar 23. Alat penepung sistem kontinyus (Hermanto et al., 2019).

Isolasi glukomann yang relatif lebih murah dan dapat diaplikasikan pada skala kecil dan menengah dengan sasaran tepung glukomann dengan kadar 60 – 80% adalah menggunakan metoda pengendapan (flokulasi) dengan 10% $\text{Al}_2(\text{SO}_4)$ dikombinasikan dengan etanol ataupun pemisahan secara mekanis menggunakan *ball mill* dikombinasi dengan pemisahan siklon seperti yang terlihat pada Gambar 22 dan 23. Mesin penepungan secara kontinyus ini didesain dengan menerapkan proses penggilingan menggunakan *ball mill* dan

suction dengan penambahan siklon untuk memisahkan pati dan glukomannan. Hasil penelitian Hermanto et al. (2019) menyebutkan bahwa mesin penepung kontinyus ini mampu menghasilkan glukomannan dengan kadar 80,79 – 87,79% dan kadar oksalat yang rendah antara 0,12 – 0,29%. Sedangkan penggunaan metode pengendapan dengan Al_2SO_4 juga mampu menghasilkan rendemen sekitar 50,02 – 59,02% dan kadar glukomannan antara 76,83 – 85,72%. Kedua cara ini dapat disarankan untuk digunakan pada skala petani dan IKM.

Tabel 4. Persyaratan tepung terigu SNI 3751:2009

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
a. Bentuk	-	Serbuk
b. Bau	-	Normal (bebas bau asing)
c. Warna	-	Putih, khas terigu
Benda asing	-	Tidak ada
Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
Kadar air (b/b)	%	maks 14,5
Kadar abu (b/b)	%	maks 0,70
Kadar protein (b/b)	%	min 7,0
Keasaman	mg KOH/ 100g	maks 50
<i>Falling number</i>	detik	min 300
Besi (Fe)	mg/Kg	min 50
Seng (Zn)	mg/Kg	min. 30
Vitamin B1 (tiamin)	mg/Kg	min. 2,5
Vitamin B2 (riboflavin)	mg/Kg	min. 4
Asam folat	mg/Kg	min. 2
Cemaran logam :		
a. Timbal (Pb)	mg/Kg	maks 1,0
b. Raksa (Hg)	mg/Kg	maks. 0,05
c. Kadmium (Cd)	mg/Kg	maks. 0,1
Cemaran Arsen		maks. 0,50
Cemaran mikroba		
a. Angka Lempeng Total	Koloni/g	maks 1×10^6
b. <i>E.coli</i>	APM/g	maks. 10
c. Kapang	Koloni/g	maks 1×10^4
d. <i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	maks. 1×10^4

Hasil pengujian kelarutan dan viskositas dari tepung glukomannan juga ditampilkan pada Tabel 3. Hal menarik yang terlihat adalah meski *solubility*nya rendah namun glukomannan UMB memiliki viskositas yang paling tinggi dibanding dengan yang lain. Artinya dengan kadar glukomannan yang relatif rendah viskositas UMB sangat berpotensi untuk dikembangkan untuk produk pangan fungsional dan kosmetika/farmasi.

Selanjutnya juga dilakukan pengujian terhadap tepung glukomannan dibandingkan dengan standar tepung terigu dengan asumsi tepung glukomannan yang dihasilkan dapat

digunakan untuk produk pangan seperti halnya tepung terigu. Hasil pengujian tepung glukomann dibandingkan dengan persyaratan tepung terigu SNI 3751: 2009 seperti yang terlihat pada Tabel 4 dan 5.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tepung glukomann masih memenuhi baku mutu tepung terigu kecuali parameter kadar protein. Namun ini tidak berpengaruh besar mengingat penekanan kadar protein pada tepung terigu lebih karena penggunaannya sebagai tepung serbaguna untuk membuat kue dan mie (memerlukan kadar protein tinggi untuk membentuk sifat mengembang dan elastisitas). Glukomann tidak memerlukan protein yang tinggi karena sifat polisakaridanya sudah mendukung elastisitas dan sifat mengembang produk mie tanpa penambahan protein. Glukomann juga memberikan rasa renyah pada produk *cookies*, namun untuk produk kue dan roti tetap masih memerlukan penelitian dan kajian lebih lanjut.

Tabel 5. Hasil uji tepung glukomann sesuai persyaratan tepung terigu SNI 3751:2009

Jenis uji	Satuan	Tepung UMP	Tepung UMB	Tepung UMK
Keadaan :				
a. Bentuk	-	Serbuk	Serbuk	Serbuk
b. Bau	-	Normal	Normal	Normal
c. Warna	-	-	-	-
Benda asing	-	Tidak ada	Tidak ada	
Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Kadar air (b/b)	%	10,83	4,08	13,20
Kadar abu (b/b)	%	5,03	1,41	5,74
Kadar protein (b/b)	%	2,88	3,46	7,82
Keasaman	Mg KOH/ 100g	49,14	93,46	85,69
<i>Falling number</i>	detik	-		
Besi (Fe)	mg/Kg	29,040	26,540	21,670
Seng (Zn)	mg/Kg	18,480	16,120	12,340
Vitamin B1 (tiamin)	mg/Kg	-	-	-
Vitamin B2 (riboflavin)	mg/Kg	-	-	-
Asam folat	mg/Kg	-	-	-
Cemaran logam :				
a. Timbal (Pb)	mg/Kg	0,010	0,020	0,010
b. Raksa (Hg)	mg/Kg	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
c. Kadmium (Cd)	mg/Kg	< 0,001	0,010	0,030
Cemaran Arsen				
Cemaran mikroba				
a. Angka Lempeng Total	Koloni/g	< 1,0 x 10 ¹	3,6 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹
b. <i>E.coli</i>	Koloni/g	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
c. Kapang	Koloni/g	1,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	3,0 x 10 ¹
d. <i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g			

V. PENUTUP

a. Kesimpulan

Pembuatan, perakitan dan ujicoba dari alat pemotong dan pengering telah selesai dilaksanakan dan finishing akhir juga telah dilakukan sehingga siap dan telah diserahkan ke Pemkab Balangan. Proses isolasi glukomannan dengan etanol dapat digunakan untuk menghasilkan kadar glukamanan yang tinggi tergantung dari konsentrasi etanol yang digunakan dan jumlah pencucian yang dilakukan. Semakin banyak tingkat pencucian dan konsentrasi etanol yang digunakan semakin tinggi kadar glukomannan yang diperoleh. Penggunaan etanol lebih praktis namun biayanya relatif tinggi terkecuali produk yang disasar adalah glukomannan dengan kemurnian tinggi untuk pasar pangan fungsional ataupun industri farmasi dan kosmetika. maka metode ini dapat digunakan.

Pembuatan produk bakso dengan glukomannan dapat digunakan untuk mengurangi pemakaian daging dan tepung tapioka serta STPP. Selain itu pemakaian glukomannan sangat baik untuk menjaga kesehatan karena sifat fungsionalnya yang baik dan mampu menstimulasi kesehatan konsumennya. Pengujian kualitas bakso dan tepung glukomannan memenuhi baku mutu bakso dan tepung sesuai SNI bakso dan tepung terigu.

b. Saran

Metoda isolasi dan pemurnian glukomannan juga dapat menggunakan metode flokulasi dengan Al_2SO_4 ataupun mesin penepung kontinyus yang relatif sederhana dan dapat diterapkan di tingkat petani, kelompok tani serta industri kecil menengah. Disarankan sebaiknya menggunakan kedua metode dan dapat ditindaklanjuti dengan pembuatan alat penepung kontinyus untuk meningkatkan nilai tambah glukomannan. Metode isolasi dengan etanol disarankan bila menargetkan pasar pangan fungsional dan industri farmasi serta kosmetika.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, E., Nugrahani, M. O., & Setiono. (2014). Peluang budidaya iles-iles (*Amorphophallus* spp) sebagai tanaman sela di perkebunan karet. *Warta Perkaretan*, 33(1), 35–46.
- Aprilia, V., Murdiati, A., Hastuti, P., & Harmayani, E. (2017). Carboxymethylation of glucomannan from porang tuber (*Amorphophallus oncophyllus*) and the physicochemical properties of the product. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16(11), 835–842. <https://doi.org/10.3923/pjn.2017.835.842>
- Aryanti, N., Abidin, Y., Teknik, F., Kimia, D. T., Diponegoro, U., Tembalang, K. U., Prof, J., & Sh, S. (2015). Ekstraksi glukomanan dari porang lokal (*Amorphophallus oncophyllus* dan *Amorphophallus muelleri* blume), 11(01). <https://doi.org/10.14710/metana.v11i01.13037>
- Chen, H. L., Fan, Y. H., Chen, M. E., & Chan, Y. (2005). Unhydrolyzed and hydrolyzed konjac glucomannans modulated cecal and fecal microflora in Balb/c mice. *Nutrition*, 21(10), 1059–1064. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2005.02.008>
- Chua, M., Chan, K., Hocking, T. J., Williams, P. A., Perry, C. J., & Baldwin, T. C. (2012). Methodologies for the extraction and analysis of konjac glucomannan from corms of *Amorphophallus konjac* K. Koch. *Carbohydrate Polymers*, 87(3), 2202–2210. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2011.10.053>
- Codex Alimentarius Abridged Version. (1990). Joint FAO/WHO food standarts programs codex alimentarius commission food aditive no. Codex 452 a Food and Agriculture Organization of the United Nation World health Organization
- Du, X., Li, J., Chen, J., & Li, B. (2012). Effect of degree of deacetylation on physicochemical and gelation properties of konjac glucomannan. *Food Research International*, 46(1), 270–278. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.12.015>
- Dwi, F., Maulina, A., Lestari, I. M., & Retnowati, D. S. (2012). Pengurangan kadar kalsium oksalat pada umbi talas. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 1(1), 277–283.
- Firdaus, A. (2019). *Laporan Umbi Maya*. Banjarbaru: Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru.
- Harijati, N., Indriyani, S., & Mastuti, R. (2013). Pengaruh temperatur ekstraksi terhadap sifat fisikokimia glukomanan asal *Amorphophallus muelleri* Blume. 2, 128–133.
- Harmayani, E., Aprilia, V., & Marsono, Y. (2014). Characterization of glucomannan from *Amorphophallus oncophyllus* and its prebiotic activity in vivo. *Carbohydrate Polymers*, 112, 475–479. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.06.019>
- Hermanto, M. B., Widjanarko, S. B., Suprapto, W., & Suryanto, A. (2019). The design and

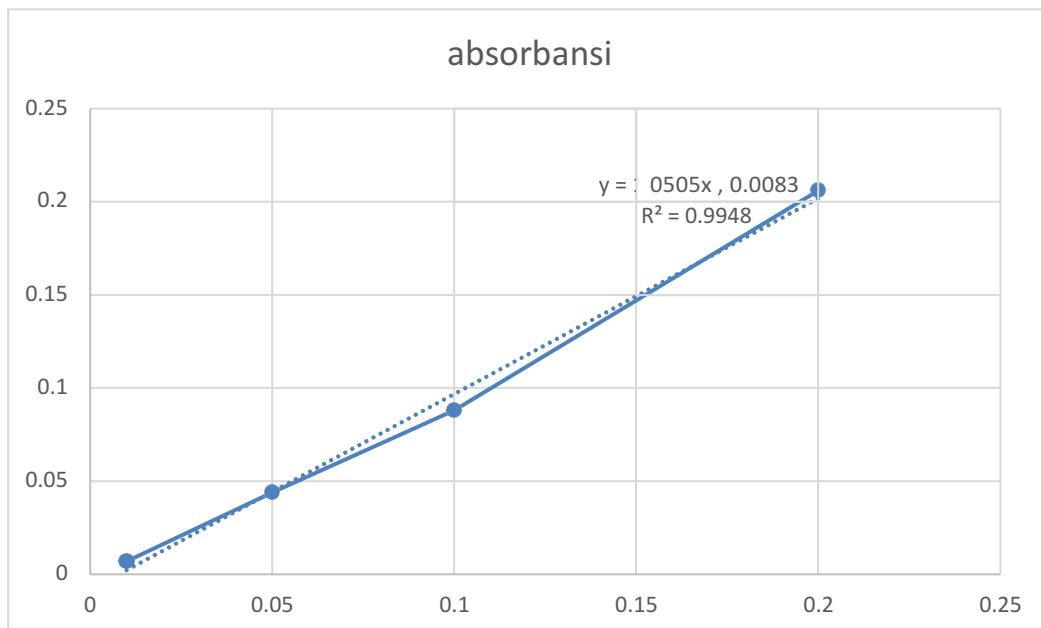
- performance of continuous porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) flour mills. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(6), 2021–2027. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.9.6.6396>
- Koroskenyi, B., & McCarthy, S. P. (2001). Synthesis of acetylated konjac glucomannan and effect of degree of acetylation on water absorbency. *Biomacromolecules*, 2(3), 824–826. <https://doi.org/10.1021/bm010014c>
- Lubis, E. H., Djubaedah, E., Alamsyah, R. & NK, M. N. (2004). Mempelajari pengolahan glukomanan asal iles- iles dan penggunaan dalam produk makanan. *J. of Agro Based Industri* . 21(2), 31–41.
- Saputro, E. A., Lefiyanti, O, & Mastuti, E. (2014). Pemurnian tepung glukomanan dari umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) menggunakan proses ekstraksi/leaching dengan larutan etanol. *Simposium Nasional RAPI XIII*, 7–13. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sitompul, M. R., Suryana, F. S., Mahfud, M., & Bhuana, D. S. (2018). Ekstraksi asam oksalat pada umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dengan metode mechanical separation. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), 135–137. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i1.28831>
- Sutrisno, A. (2011). Proses penurunan kadar kalsium oksalat menggunakan penepung "Stamp Mill" untuk pengembangan industri kecil tepung iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Jurnal Pangan*, 20(4), 331–340.
- Wardhani, D. H., Aryanti, N., Murvianto, F., & Yonanda, K. D. (2016). Peningkatan kualitas glukomanan dari *Amorphophallus onchophyllus* secara enzimatis dengan alpha amilase. *Inovasi Teknik Kimia*, 1(1), 71–77.
- Wardhani, D. H., Cahyono, H., Purwanto, Hargono, Sumardiono, S., & Hadiyono. (2017). *Komparasi karakteristik tekstural bakso bersubstitusi tepung porang dengan bakso komersial UKM Sehati*. Prosiding SNST ke-5 Tahun 2014 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang 17. *Prosiding SNST Ke-8 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*, 8, 31–36.
- Wardhani, D. H., Nugroho, F., & Muslihuddin, M. (2015). Extraction of glucomannan of porang tuber (*Amorphophallus onchophillus*) by using IPA. *AIP Conference Proceedings*, 1699(January). <https://doi.org/10.1063/1.4938361>
- Widjanarko, S. B., & Suwasito, T. S. (2013). Pengaruh lama penggilingan dengan metode ball mill terhadap rendemen dan kemampuan hidrasi tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) [In Press Januari 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1), 79–85.

<http://www.jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/24>
Yanuriati, A., Marseno, D. W., Rochmadi, & Harmayani, E. (2017). Characteristics of glucomannan isolated from fresh tuber of porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Carbohydrate Polymers*, 156, 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.08.080>

LAMPIRAN

1. Kurva standar D-glukosa

konsentrasi (%)	absorbansi
0.01	0.007
0.05	0.044
0.1	0.088
0.2	0.206



2. Foto produk glukomanan komersial

