

KAJIAN PENGEMBANGAN STANDAR NASIONAL INDONESIA DALAM PRODUKSI TEPUNG PRAGELATINISASI SINGKONG

Winda Haliza

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

HP: 089679967227

E-mail: windahaliza2019@gmail.com

Ringkasan

Pengolahan singkong dalam bentuk tepung merupakan langkah strategis untuk peningkatan nilai singkong sebagai bahan baku industri pangan nasional. Penelitian ini bertujuan untuk pengembangan SNI 2997:1996 tepung singkong yang mengakomodasi kebutuhan parameter mutu tepung pragelatinisasi (Pra-gel). Tepung pragelatinisasi telah dikaji oleh tim pakar BPOM berdasarkan surat Direktur Standardisasi Pangan Olahan dan sudah dibahas dalam rapat komisi teknis 67-04. Pembahasan dilakukan pada konsep RSNI0, RSNI1 dan RSNI2. Parameter mutu tepung singkong pragelatinisasi yang menjadi pembeda dari tepung singkong adalah parameter derajat gelatinisasi.

Kata Kunci: *tepung singkong, pra-gel, pragelatinisasi, SNI*

1. PENDAHULUAN

SNI dirumuskan mengikuti kaidah internasional melalui konsensus stakeholder yang akan mewujudkan jaminan kualitas produk inovasi. Di Indonesia, perumusan standar ini berada di bawah kewenangan Badan Standar Nasional (BSN), mengacu pada Pedoman Standardisasi Nasional PSB 01-2007. Standar Nasional Indonesia (SNI) hadir sebagai upaya memberikan jaminan kualitas produk (keamanan dan kesehatan), keberterimaan produk dan perlindungan produk dalam bentuk pengawasan. Ketersediaan standar nasional sangat penting untuk melakukan pengawasan oleh pihak-pihak yang berwenang. Pengawasan dapat dilakukan melalui implementasi standar yang relevan dan jaminan kualitas produk dilakukan melalui penyusunan dan penerapan SNI.

Pengolahan singkong dalam bentuk tepung merupakan langkah strategis untuk peningkatan nilai singkong sebagai bahan baku industri pangan nasional. Dalam bentuk tepung, pemanfaatan singkong menjadi lebih fleksibel. Hal ini merupakan peluang yang harus dimanfaatkan oleh sektor industri berbasis sumberdaya khas tropika. Perkembangan teknologi produksi tepung singkong terkini mengindikasikan kebutuhan terhadap penyesuaian standar tepung singkong terbaru.

Tepung singkong yang diproduksi dengan teknologi pragelatinisasi menghasilkan karakter tepung yang berbeda dengan aplikasi pangan yang lebih luas dibandingkan dengan teknologi sebelumnya. Tepung pragelatinisasi (Pra-gel) singkong merupakan invensi terbaru dari BB Pascapanen Balitbangtan. Tepung

berasal dari singkong manis segar yang diproses secara terkontrol melalui pemberian perlakuan panas berbasis teknologi ekstrusi. Pengolahan singkong menjadi tepung prigelatinisasi memberikan keuntungan: (i) Umur simpan menjadi lebih lama / awet, (ii) memperluas distribusi serta, (iii) diversifikasi produk singkong.

Tepung prigelatinisasi telah dimanfaatkan oleh sektor industri pangan. Muatan tepung prigelatinisasi di dalam formula roti dan mi berkisar antara 10 hingga 50% tergantung pada jenisnya [1]. Tepung prigelatinisasi juga berpotensi untuk mensubstitusi impor ingredien pada berbagai produk diantaranya spread, es krim/gelato, saus, sambal, premix dan sebagainya [2]. Pelaku usaha pada sektor industri pangan tersebut terbagi dalam kategori industri menengah-besar dan industri mikro-kecil (60%) dan selebihnya kecil menengah yang proporsinya masing-masing mencapai 34% dan 66% [3]. Pemanfaatan tepung prigelatinisasi oleh sektor industri pangan menjadi langkah strategis untuk menekan laju impor ingredien pangan yang diperlukan oleh sektor industri dan menghemat devisa.

Dari aspek regulasi, tepung prigelatinisasi telah dikaji oleh tim pakar BPOM. Berdasarkan surat Direktur Standardisasi Pangan Olahan No T-SD.03.08.51.511.05.21.208, tanggal 18 Mei 2021, tepung singkong prigelatinisasi disetujui digunakan sebagai bahan baku pangan pada kategori pangan 06.2.1. Definisi tepung prigelatinisasi adalah tepung yang telah mengalami perlakuan gelatinisasi pati yang terkandung di dalamnya, baik secara parsial atau menyeluruh melalui proses pemanasan dengan ketersediaan air yang sesuai. Karakteristik dasarnya adalah kadar air tidak lebih dari 12% dan kehalusannya tidak kurang dari 90% lolos ayakan 80 mesh.

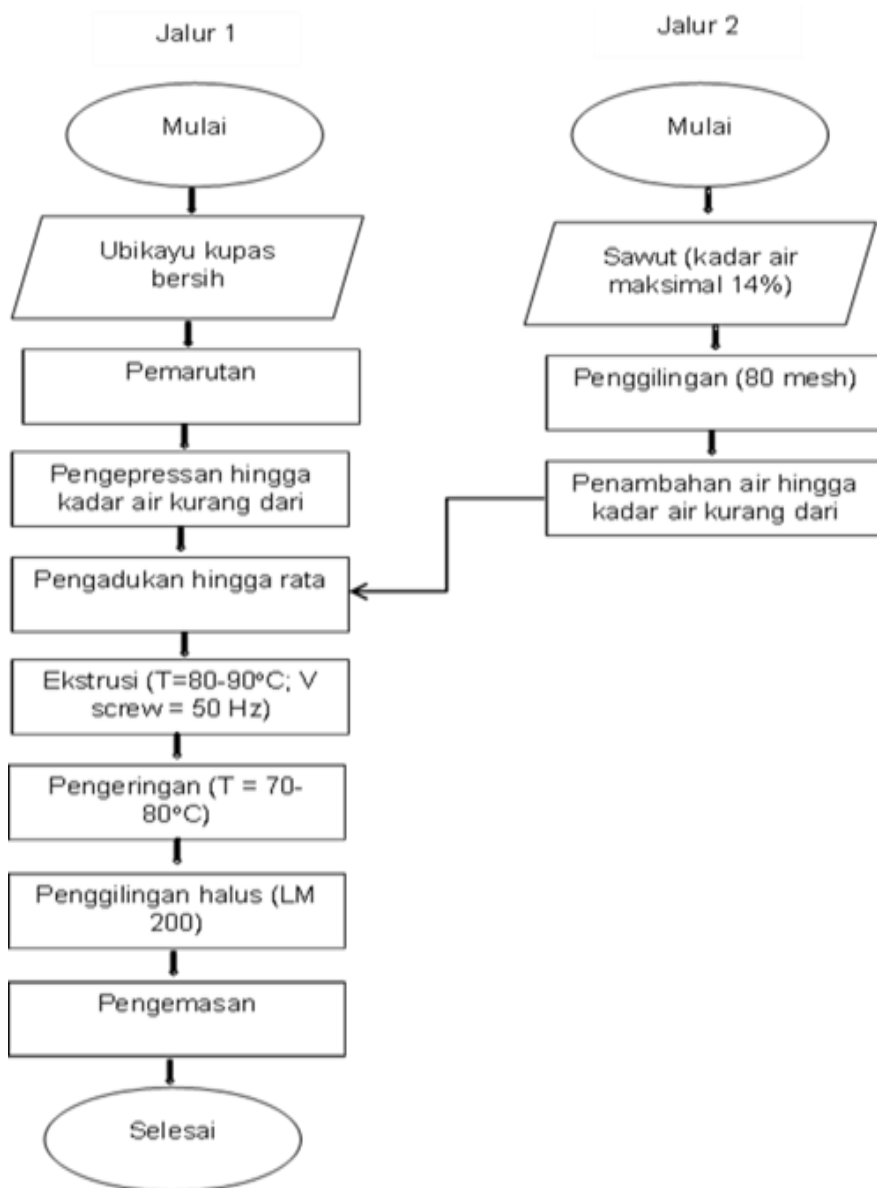
Saat ini terdapat dua (2) SNI terkait tepung singkong yaitu SNI 2997:1996 [4] dan SNI 7622:2011 [5] tentang tepung mocaf. Tepung prigelatinisasi belum terakomodasi oleh SNI tersebut. Oleh karena itu, standar tersebut perlu direview atau dirumuskan standar baru. Penelitian ini bertujuan mendapatkan parameter utama dalam pengusulan SNI tepung singkong prigelatinisasi dan dimanfaatkan sebagai persyaratan mutu tepung prigelatinisasi.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Bahan baku dan proses produksi tepung prigelatinisasi

Bahan penelitian ini tepung prigelatinisasi yang diproduksi oleh PT. INFIAD Indonesia dengan tahapan produksi disajikan pada Gambar 1. Bahan baku terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu singkong konsumsi (ber HCN rendah atau kurang dari 40 ppm, basis kering) dalam bentuk segar atau sawut kering. Singkong segar diterima oleh pabrik dalam bentuk kupas bersih, siap cuci. Singkong dalam bentuk sawut kering dan bersih juga dapat diterima oleh PT INFIAD Indonesia. Bahan baku diserahkan dari pemasok ke personel yang ditetapkan oleh PT INFIAD Indonesia sesuai dengan prosedur yang ditetapkan. Ada (2) pilihan bahan baku yang digunakannya, sesuai dengan kondisi lapang. Proses produksi jalur 1 diterapkan untuk bahan baku berupa singkong segar, sedang jalur 2 diterapkan untuk bahan

baku sawut kering. Jalur 1 diarahkan untuk memproses singkong segar yang diperoleh dari kebun di sekitar pabrik, sedangkan jalur 2 untuk memproses sawut yang dipasok oleh mitra dari Sukabumi.



Gambar 1. Diagram alir produksi tepung prigelatinisasi ubi kayu

2.2. Peralatan dan Mesin

Peralatan produksi tepung prigelatinisasi di PT INFIAD Indonesia ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Peralatan produksi tepung prigelatinisasi singkong

No.	Alat/mesin	Deskripsi	Jumlah
1	Pemarut singkong mekanis	Menghancurkan singkong segar, kapasitas 250 kg/jam	1 unit
2	Penyawut singkong mekanis	Mengecilkan ukuran singkong, kapasitas 60 kg/jam	1 unit
3	Press hidrolik mekanis	Mengurangi kadar air singkong segar, kapasitas 60 kg/jam	1 unit
4	Pin mill	Menghaluskan bahan, kapasitas 60 kg/jam	1 unit
5	Ribbon Mixer	Mencampur bahan, kneading time 10 menit/batch	1 unit
6	Screw conveyor	Mengalirkan bahan	1 unit
7	Extruder	Mengekstrusi bahan, twin screw, kapasitas 100 kg/jam	1 unit
8	Cooling conveyor	Mengalirkan dan mendinginkan bahan, 4 fan	1 unit
9	Oven Dryer	Mengeringkan bahan, pembakar gas, 5 pintu	1 unit
10	Super grinder dilengkapi suction system	Menghaluskan bahan	1 unit
11	Timbangan	Menimbang barang	2 unit

2.3. Metode

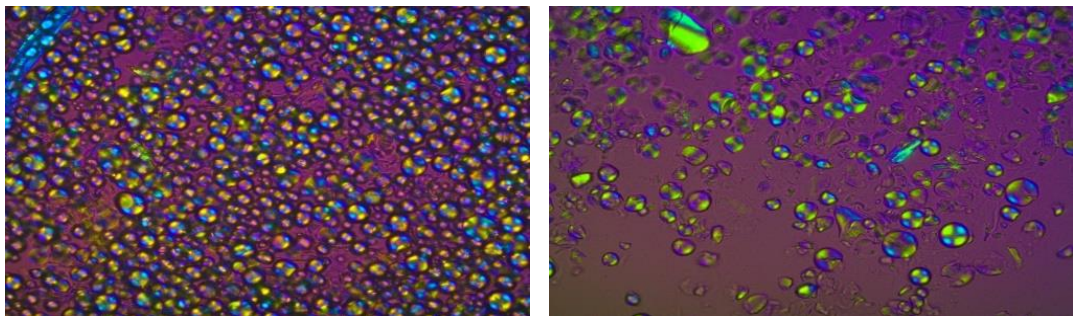
Penelitian menggunakan metode *frame for Analysis, Comparison, and Testing of Standard* (FACTS) yang menyediakan sarana untuk menganalisis, membandingkan, dan menguji standar yang dikembangkan. Melalui tahap *framework for analysis* telah teridentifikasi stakeholder pangan tepung prigelatinisasi dan kebutuhannya. Stakeholder meliputi pihak-pihak yang langsung berhubungan dengan tepung prigelatinisasi. Stakeholder tersebut meliputi produsen, pengguna, regulator yang diwakili oleh institusi pemerintah pusat maupun daerah serta para pakar yang diwakili oleh peneliti. Kebutuhan stakeholder menjadi pertimbangan dalam menetapkan parameter teknis yang harus diakomodasi di dalam standar. Pada tahap *comparison standard* dilakukan penelusuran ketersediaan standar internasional, standar nasional negara lain, dan regulasi yang berlaku, untuk dibandingkan dengan kebutuhan dan kemampuan stakeholder di Indonesia. Tahap terakhir adalah dilakukan uji coba parameter standar hasil inovasi pangan (tepung prigelatinisasi) untuk diusulkan menjadi SNI.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui FGD dengan menggunakan instrumen kuesioner. Stakeholder meliputi pihak-pihak yang langsung berhubungan dengan tepung prigelatinisasi. Stakeholder tersebut meliputi produsen, pengguna, regulator yang diwakili oleh institusi pemerintah pusat maupun daerah serta para pakar yang diwakili oleh peneliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Tepung Pregel

Tekstur tepung prigelatinisasi sangat halus, sesuai yang diharapkan. Lebih dari 85% lolos ayakan 150 mesh dan sebagian granula pati telah tergelatinisasi. Hal ini terkonfirmasi melalui pengamatan granula pati dibawah mikroskop polarisasi. Gambar 2 menunjukkan perbedaan intensitas *maltose cross* granula pati pada tepung singkong non prigelatinisasi dan tepung prigelatinisasi. Perbedaan juga tampak pada viskogram keduanya (data tidak ditampilkan). Sifat pasta pati dipelajari dengan instrumen seperti Rapid Visco Analyzer (RVA). Pasta pati pra-gel dilaporkan cukup stabil selama proses pemanasan [6]. Artinya nilai kekentalan cukup tinggi jika pati dipanaskan. Kekentalan pati sangat ditentukan oleh konsentrasi dan suhu pemanasan.



Gambar 2. Granula pati singkong pada tepung non prigelatinisasi (kiri) dan prigelatinisasi (kanan)

3.2. Analisis Kebutuhan Stakeholder

Pengembangan standar tepung prigelatinisasi menggunakan metode FACTS diperlukan identifikasi stakeholder untuk mendapatkan kebutuhan teknis. Stakeholder yang berkaitan dengan kebutuhan teknis pengembangan tepung prigelatinisasi dibagi menjadi empat yaitu produsen, pengguna, pemerintah pusat maupun daerah, serta para pakar yang diwakili oleh peneliti.

Penelitian ini diperoleh feedback (isian kuesioner yang dikembalikan) dari stakeholder (20 produsen dan konsumen, 5 pemerintah (direktorat teknis), 10 pakar (akademisi dan peneliti). Respon lebih difokuskan kepada peran serta stakeholder untuk penyesuaian standar tepung singkong dan justifikasi pentingnya persyaratan parameter mutu tepung prigelatinisasi.

Parameter teknis yang dapat dipertimbangkan dalam pengembangan standar diperoleh dari kebutuhan stakeholder. Penelusuran parameter dilakukan dengan melakukan pendekatan terhadap ketersediaan standar tepung singkong, serta pendapat para pakar tentang tepung singkong prigelatinisasi sehingga diperoleh 26 parameter berasal dari SNI 2997:1996-tepung singkong, SNI 7622:2011-tepung mocaf, CAC-Codex Alimentarius Commission, African standard, Nigeria standard, dan Thai standard. Hasil analisis kebutuhan teknis stakeholder ditentukan

berdasarkan analisis deskriptif, dari hasil kuesioner diperoleh > 75% menyatakan setuju. Hasilnya diperoleh 24 parameter yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter teknis untuk penyusunan RSNI tepung prigelatinisasi

No	Kriteria uji	Satuan
1	Keadaan	
1.1	Warna	-
1.2	Bau	-
1.3	Rasa	
2	Benda asing	-
2.1	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-
3	Kehalusan: lolos ayakan 80 mesh	%
4	Kadar air	fraksi massa, %
5	Kadar abu	fraksi massa, %
6	Serat kasar	fraksi massa, %
7	Derajat putih	
8	Derajat asam	mg NaOH /100 g
9	Derajat gelatinisasi	+
10	Pati	%
11	HCN	mg/kg
12	Cemaran logam berat	
12.1	Timbal (Pb)	mg/kg
12.2	Kadmium (Cd)	mg/kg
12.6	Merkuri (Hg)	mg/kg
12.7	Arsen (As)	mg/kg
13	Cemaran mikroba	
13.1	Angka Lempeng Total	koloni/g
13.2	<i>Escherichia coli</i>	koloni/g
13.3	<i>Salmonella</i>	koloni/g
13.4	<i>Bacillus cereus</i>	koloni/g
13.5	Kapang dan khamir	koloni/g

Hasil analisis diperoleh identifikasi kebutuhan parameter standar mutu tepung pra-gel, ada sejumlah perbedaan antara parameter standar mutu tepung mocaf yang tercantum di dalam standar SNI 7622:2011 yang tidak dibutuhkan oleh stakeholder. Sebagai contoh, parameter derajat putih dan penambahan BTP (SO₂) tidak menjadi kebutuhan stakeholder, namun hal tersebut diatur dalam SNI 7622; 2011. Cemaran logam berat dan mikrobiologis diatur oleh peraturan BPOM nomor 5 tahun 2018 dan nomor 13 tahun 2019. Cemaran *Salmonella* tidak diatur di dalam SNI 2997:1996 dan SNI 7622:2011, sedangkan *Bacillus cereus* hanya diatur di dalam SNI 7622:2011.

Kondisi ini mendorong perlunya melakukan peninjauan ulang secara komprehensif terhadap standar tepung singkong. Suprpto [7] menyatakan hal tersebut dapat terjadi dalam penyesuaian standar mutu produk inovasi.

3.3. Perbandingan Standar

Penelusuran terhadap standar tepung singkong dan mocaf dirangkum dalam Tabel 3. Parameter yang mendapatkan perhatian meliputi parameter teknis dan parameter keamanan pangan. Parameter teknis meliputi sifat fisik dan kimia, sedangkan parameter keamanan pangan mencakup cemaran mikrobiologi dan cemaran logam berat. Penyusunan standardisasi diharapkan dapat harmonis dengan standar internasional atau negara lain. Selain itu, perbandingan standar digunakan untuk mengetahui acuan atau rujukan dalam penyusunan standar. Mengingat standar internasional Codex Alimentarius Commission maupun beberapa standar nasional negara lain belum ditemukan standar tepung singkong prigelatinisasi, maka kebutuhan stakeholder atas parameter utama tepung singkong pra-gelatinisasi dibandingkan dengan parameter SNI 1997: 1996 Tepung Singkong dan 7622: 2011 Tepung Mocaf.

Tabel 3, Perbandingan parameter teknis SNI 1997:1996 dan SNI 7622:2011

Uraian	SNI 1997:1996, tepung singkong	SNI 7622:2011, tepung mocaf	Kebutuhan stakeholder	RSNI Tepung Pra-gel
Acuan normatif	SNI 2891 cara uji makanan dan minuman SNI 012897:1992 cara uji cemaran mikroba SNI 2896 1992 cara uji cemaran logam SNI 0222:1995 BTP pemutih dan pematang tepung SNI 062464:1990 metode pengujian kadar air kadmium dst	SNI 0428 petunjuk pengambilan contoh padatan	Disesuaikan dengan SNI terbaru	SNI 0428 petunjuk pengambilan contoh padatan ISO 4833-1 mikrobiologi rantai pangan SNI 01 2332.3.2006 mikrobiologi penentuan angka lempeng total dst SNI kadar air
Definisi	Tepung yang dibuat dari umbi ubi kayu (singkong) melalui penepungan dengan mengindahkan ketentuan keamanan pangan	Tepung yang diperoleh dari singkong (Manihot utilissima) dengan proses fermentasi asam laktat	√	Tepung yang telah mengalami perlakuan gelatinisasi pati singkong yang terkandung didalamnya baik secara parsial atau menyeluruh melalui proses pemanasan dengan ketersediaan air yang sesuai,
Bau	Khas singkong	Normal	√	Normal/ khas singkong
Rasa	Khas singkong	Tidak diatur	√	Syarat mengadopsi SNI 3751:2018

Uraian	SNI 2997:1996, tepung singkong	SNI 7622:2011, tepung mocaf	Kebutuhan stakeholder	RSNI Tepung Pra- gel
Warna	Putih	Putih	√	Kekuningan khas tepung prigelatinisasi
Benda asing	Tidak boleh ada	Tidak ada	√	tidak ada
Serangga	Tidak boleh ada	Tidak ada (Dalam semua bentuk stadia dan potong- potongannya)	√	tidak ada
Jenis pati	Khas singkong	Tidak diatur	-	-
Air	12 %	13 %	√	maks. 12
Abu	1,5 %	1,5 %	√	maks. 1,5
Derajat putih	Min 85 % (Standar BaSO ₄ = 100)	87 % (Standar MgO = 100)	√	Min..45
Serat kasar	Maksimum 4 %	Maksimum 2 %	√	maks. 2,0
Derajat asam	Maksimum 3 ml NaOH 1 N/100 mg	Maksimum 4 ml NaOH 1 N/100g	√	maks. 4,0
am sianida	Maksimum 40 mg/kg	Maksimum 10 mg/kg	√	Maks. 10 mg/kg
Kehalusan	Minimum 90% lolos ayakan 80 mesh	100 % lolos ayakan 80 mesh	√	min 95 lolos ayakan 80 mesh
Derajat Gelatinisasi	Tidak diatur	Tidak diatur	√	+
Kadar pati	Minimum 70%	Tidak diatur	√	Maks. 60
BTP	Sesuai SNI 01-0222 1995	Tidak diatur	-	-
Residu SO ₂ (ug/g)	Tidak diatur	Negatif	-	-
Cemaran Logam berat			Perka BPOM nomor 5 /2018	
Timbal (Pb)	Maksimum 1 mg/kg	Maksimum 0,3 mg/kg	√	Maks. 0,25
Cadmium	Tidak diatur	Maksimum 0,2 mg/kg	√	Maks. 0,05
Tembaga (Cu)	Maksimum 10 mg/kg	Tidak diatur	-	-
Timah (Sn)	Tidak diatur	Maksimum 40.0 mg/kg	-	-
Zink (Zn)	40 mg/kg	Tidak diatur	-	-
Merkuri (Hg)	0,05 mg/kg	0,05 mg/kg	√	Maks. 0,03
Arsen (As)	0,5 mg/kg	0,5 mg/kg	√	Maks. 0,10
Cemaran Mikrobiologi			Perka BPOM nomor 13/2019	

Uraian	SNI 1997:1996, tepung singkong	SNI 7622:2011, tepung mocaf	Kebutuhan stakeholder	RSNI Tepung Pra- gel
Angka Lempeng	1 x 10 ⁶	1 x 10 ⁶ koloni/g	√	106 koloni/g
E. Coli	10	10 APM/g	√	11 APM/g
Kapang	104	Maksimum 104	√	104 koloni/g
Bacillus cereus	Tidak diatur	< 1 x 10 ⁴ koloni/g	√	104 koloni / g
Salmonella	Tidak diatur	Tidak diatur	√	NA

Perbandingan standar ini dilakukan untuk kebutuhan parameter utama tepung singkong pra-gel dibandingkan dengan parameter standar acuan yang relevan yaitu SNI Tepung singkong dan tepung Mocaf. Beberapa parameter yang diperlukan oleh stakeholder belum dicakup dalam SNI 7622:2011 Tepung Mocaf ataupun SNI 1997: 1996 meliputi kadar derajat gelatinisasi dan batas maksimal HCN (asam sianida). Kadar HCN merupakan parameter keamanan pangan yang diatur di dalam standar nasional maupun internasional memerlukan pengembangan standar dengan dukungan metoda analisis dan laboratorium pengujian yang memadai. Terkait dengan hal tersebut, metoda analisis HCN dan kit HCN telah dikembangkan oleh tim periset. Metoda dan kit yang dikembangkan memiliki keunggulan sederhana, praktis, cepat dan akurat [8].

Parameter lain yang tidak adalah belerang dioksida (SO₂). Parameter ini tidak perlu dimasukkan sebagai parameter utama karena sulit digunakan untuk produk yang berwarna putih. Parameter amilosa dan amilopektin tidak perlu sampai ke mikrostrukturnya, karena memberatkan dari aspek pengujian. Parameter kelarutan untuk tepung kurang pas karena dari metode uji masih menggunakan cara manual sehingga akan terdispersi. Parameter viskositas untuk membedakan tepung praelatinisasi dengan tepung mocaf atau singkong biasa juga belum dipertimbangkan sebagai parameter utama. Parameter batasan maksimum pestisida tidak perlu dipertimbangkan menjadi parameter utama tepung karena dalam menanam singkong pada umumnya jarang menggunakan pestisida.

3.4. Pengujian Standar

Tahap pengujian standar terdiri dari verifikasi standar dan validasi standar. Verifikasi digunakan untuk mengetahui apakah parameter standar yang disusun telah mencakup kebutuhan stakeholder dan validasi digunakan untuk mengetahui kemampuan stakeholder dalam memenuhi aspek teknis perumusan standar. Verifikasi dan validasi standar dilakukan dengan menyelenggarakan focus group discussion (FGD) dari stakeholder terpilih. Stakeholder tersebut dipilih karena dianggap pemain utama dalam penerapan standar. Perwakilan LPK merupakan perwakilan laboratorium pengujian dan lembaga sertifikasi produk, yang berpotensi dapat melakukan pengujian produk dan sertifikasi produk tepung singkong praelatinisasi.

Hasil FGD memberikan justifikasi bahwa diperlukan penyesuaian judul RSNI bila ingin dijadikan SNI baru. Para pakar dari BSN menyarankan untuk membuat revisi dari SNI tepung singkong yang sudah ada dengan pertimbangan waktu dan urgensi. Hal ini mengingat SNI tepung singkong sendiri sudah tahun lama yang memang diperlukan untuk direvisi dengan kondisi terkini. Melalui eksplorasi singkat dengan bantuan google form diketahui bahwa pelaku kepentingan menilai revisi standar tepung singkong diterima dengan baik. Usulan standar tepung prigel ditetapkan dalam PNPS 2022 dan dibahas oleh Komisi Teknis 67-04 (bidang makanan dan minuman). Hal tersebut kemudian ditindaklanjuti melalui rapat koordinasi dan diputuskan bahwa SNI 2997:1996 direvisi sedemikian rupa sehingga tepung singkong prigelatinisasi dapat terakomodasi. Sejumlah parameter mutu juga disesuaikan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan ketersediaan infrastruktur laboratorium.

Ruang lingkup parameter tepung singkong pra-gel hasil verifikasi disajikan pada Tabel 4. Persyaratan mutu tepung pra-gel secara umum meliputi tujuan, acuan normatif, ruang lingkup dan persyaratan mutu lainnya menjadi parameter pertanyaan. Penilaian dalam bentuk skala 1-5 dengan representasi mewakili "Sangat Tidak Setuju" untuk angka 1; "Tidak Setuju" untuk angka 2; "Netral" untuk angka 3; "Setuju" untuk angka 4; dan "Sangat Setuju" untuk angka 5.

Tabel 4. Persyaratan mutu tepung singkong prigelatinisasi

Persyaratan	Pendapat				
	1	2	3	4	5
Tepung singkong : diperoleh dari penggilingan dan penumbukan umbi singkong (<i>Manihot sp.</i>) yang aman dikonsumsi, dengan atau tanpa bahan pangan lain, dengan atau tanpa bahan tambahan pangan		10%		60%	30%
Tepung singkong prigelatinisasi : tepung singkong yang telah mengalami perlakuan gelatinisasi pati, baik secara parsial atau menyeluruh melalui proses pemanasan, dengan atau tanpa bahan pangan lain, dengan atau tanpa bahan tambahan pangan			10%	60%	30%
Persyaratan tepung singkong perlu ada pembeda dengan persyaratan tepung pregelatinisasi singkong				60%	40%
Persyaratan kualitatif (warna, bau, rasa, benda asing, serangga) perlu diatur				40%	60%
Persyaratan kuantitatif tepung singkong sama dengan persyaratan kuantitatif tepung pregelatinisasi singkong. (Persyaratan yang dimaksud adalah kadar air, abu, serat kasar, pati)		20%	10%	50%	20%

Persyaratan	Pendapat				
	1	2	3	4	5
Persyaratan kuantitatif kehalusan tepung singkong berbeda dengan persyaratan kehalusan tepung pregelatinisasi singkong.		20%	40%	30%	10%
Persyaratan kuantitatif kehalusan tepung singkong sama dengan persyaratan kehalusan tepung pregelatinisasi singkong.	10%	10%	30%	40%	10%
Persyaratan kualitatif derajat gelatinisasi harus diatur/ditetapkan pada tepung pregelatinisasi singkong			10%	50%	40%
Persyaratan kuantitatif derajat gelatinisasi harus diatur/ditetapkan pada tepung pregelatinisasi singkong				60%	40%
Persyaratan kadar HCN tepung singkong sama dengan tepung (pregelatinisasi) singkong		10%	20%	40%	30%
Persyaratan keamanan pangan (batas cemaran kimia, mikrobiologi) tepung singkong sama dengan tepung singkong pregelatinisasi. Keduanya mengacu pada peraturan yang berlaku				60%	40%

Penerapan SNI, baik penerapan secara sukarela maupun penerapan secara wajib, diperlukan infrastruktur lembaga penilaian kesesuaian (laboratorium pengujian, lembaga sertifikasi produk, dan jika sesuai lembaga sertifikasi sistem manajemen mutu. Komite Akreditasi Nasional (KAN) telah mengakreditasi 1349 laboratorium pengujian, 21% diantaranya sebagai laboratorium pengujian pangan. Perumusan revisi SNI SNI 01-2997-1996 memerlukan sarana pengujian antara lain berupa laboratorium uji. Sehubungan dengan hal tersebut, penilaian terhadap laboratorium uji yang berkompeten atau memiliki akses diperlukan. Hasil jajak pendapat dengan kriteria pada Tabel 5 berdasarkan ketersediaan laboratorium pengujian tepung dengan kondisi yang ada selama 5 tahun terakhir disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Kriteria kompetensi ataupun akses terhadap kegiatan pengujian/analisis di laboratorium.

Kriteria	Deskripsi
1: Sangat tidak Memadai	Tersedia fasilitas pengujian dengan perlengkapan umum namun personel tidak kompeten
2: Tidak memadai	Tersedia fasilitas pengujian dengan perlengkapan umum, personel kompeten, namun tidak tersedia sumberdaya proses

Kriteria	Deskripsi
3: Biasa	Tersedia fasilitas laboratorium dengan perlengkapan umum (general lab equipment), personel dan sumberdaya proses
4: Memadai	Tersedia layanan jasa analisis, lingkup akreditasi pada matrik tepung
5: Sangat Memadai	Tersedia layanan jasa analisis, lingkup akreditasi pada matrik tepung, makanan/minuman

Tabel 6. Hasil jajak pendapat ketersediaan laboratorium pengujian tepung

Ketersediaan Laboratorium Uji	Penilaian				
	1	2	3	4	5
Pengujian Fisik : warna, bau, benda asing, serangga			40%	40%	20%
Pengujian Kimia : kadar air, abu, serat kasar, derajat gelatinisasi, cemaran kimia	20%		10%	60%	10%
Pengujian Mikrobiologi : kontaminan agen mikrobiologis	20%		20%	50%	10%
Pengembangan metoda pengujian (fisik/kimia)	10%		30%	50%	10%

Sedangkan untuk parameter uji derajat gelatinisasi pada matriks tepung diperoleh hasil sebagai berikut: 50% telah mengenal metode pengujian derajat gelatinisasi dan 60% bersedia mengembangkan metode pengujian tersebut menggunakan analisis kimia pembentukan kompleks I₂.

3.5. Jaminan Kualitas Produk Melalui Penyusunan SNI

Komtek 67-04 kemudian mengadakan rapat teknis dan menghasilkan dokumen RSNI 0, RSNI 1 dan RSNI 2. RSNI tersebut mengatur persyaratan mutu kualitatif dan kuantitatif pada tepung singkong non praelatinisasi dan praelatinisasi. Derajat/indeks gelatinisasi merupakan penanda utama perbedaan keduanya. Sedangkan persyaratan keamanan pangan mengacu pada peraturan BPOM yang berlaku (Tabel 7).

Tabel 7. Persyaratan mutu dan keamanan pangan RSNI2 tepung singkong

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Tepung singkong	Tepung singkong pragelatinisasi
1	Keadaan			
1.1	Warna	-	putih	normal (putih, kekuningan khas tepung singkong)
1.2	Bau	-	khas singkong	normal (berbau khas tepung ubi kayu)
1.3	Rasa		Khas singkong	Khas singkong
2	Benda asing	-	tidak ada	tidak ada
2.1	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	tidak ada	tidak ada
3	Kehalusan: lolos ayakan 80 mesh	%	min. 95	min 95
4	Kadar air	fraksi massa, %	maks. 12	maks. 12
5	Kadar abu	fraksi massa, %	maks. 1,5	maks. 1,5
6	Serat kasar	fraksi massa, %	maks. 2,0	maks. 2,0
7	Derajat putih (MgO = 100)		Min. 85	min. 45
8	Derajat asam	mg NaOH /100 g	maks. 4,0	maks. 4,0
9	Derajat gelatinisasi		-	+
10	Pati	%	Min. 60	Min. 60
11	HCN	mg/kg	Maks 10	Maks 10
12	Cemaran logam berat			
12.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,25	maks. 0,25
12.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,05	maks. 0,05
12.6	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks. 0,03

No.	Kriteria uji	Satuan		Persyaratan		
				Tepung singkong		Tepung singkong pragelatinisasi
12.7	Arsen (As)	mg/kg		maks. 0,10		maks. 0,10
13	Cemaran mikroba	n	c	m	M	
13.1	Angka Lempeng Total	5	2	105 koloni/g	106 koloni/g	106
13	Cemaran mikroba	n	c	m	M	
13.2	Escherichia coli	5	2	7,4 APM/g	11 APM/g	10
13.3	Salmonella	5	0	negatif / 25 g	NA	-
13.4	Bacillus cereus	5	2	103 koloni/g	104 koloni/g	-
13.5	Kapang dan khamir	5	2	103 koloni/g	104 koloni / g	104

Keterangan :

(n) merupakan jumlah sampel yang harus diambil dan dianalisis dari satu lot/batch pangan olahan
(c) merupakan jumlah sampel hasil analisis dari **n** yang boleh melampaui **m** namun tidak boleh melebihi **M** untuk menentukan keberterimaan pangan olahan

(m) merupakan batas mikroba yang dapat diterima yang menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan telah memenuhi cara produksi pangan olahan yang baik

(M) merupakan batas maksimal mikroba

(NA) adalah Not Applicable

Penelitian ini mendapatkan 24 parameter utama produk tepung singkong pra-gel, yang mampu diterapkan oleh industri. Jika ditetapkan sebagai SNI dan akan diterapkan melalui sertifikasi produk, maka harus tersedia skema sertifikasi dan juga lembaga penilaian kesesuaian (laboratorium pengujian dan lembaga sertifikasi produk) yang siap mendukung penerapan SNI Tepung Singkong Pra-gel. Hasil penelitian ini bermanfaat sebagai masukan dalam melakukan revisi SNI 2997:1996 dengan persyaratan mutu tepung yang telah dibahas dalam Komtek 67-04 dan diharapkan segera diterbitkan sebagai SNI.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Standar merupakan hal yang akan terus berkembang. Perkembangan sistem standarisasi yang terus-menerus diharapkan akan meningkatkan inisiatif produsen dan konsumen untuk sadar mutu menuju sistem baru yang lebih menjamin

terciptanya keamanan pangan. Standardisasi produk dari sisi konsumen jelas sangat penting, karena standarisasi merupakan jaminan minimal dari sebuah produk untuk konsumen, berupa mutu yang baik serta adanya perlindungan bahwa produk itu memang aman untuk dikonsumsi. Adanya isu keamanan pangan harus segera diperbaiki dengan menggunakan cara pengolahan pangan yang benar, melakukan rasionalisasi dan standardisasi mulai bahan baku, bahan pembantu, proses, hingga produk akhir. Untuk tujuan tersebut, Badan Standardisasi Nasional (BSN) mengeluarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).

4.2. Saran

Pengembangan standar harus tetap dengan memperhatikan ketersediaan instrumen dan biaya analisis. Upaya melengkapi standar ini dilakukan dalam rangka menyesuaikan standar Indonesia dengan kebutuhan pasar dunia, serta untuk mengantisipasi persaingan yang semakin ketat baik dalam hal teknologi eksploitasi, budidaya dan pengolahan dalam menghadapi permintaan standar mutu tepung singkong dalam perdagangan internasional dengan tetap memperhatikan efektivitas biaya analisis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan berterima kasih kepada PT INFIAD Indonesia atas dukungannya dalam penyediaan tepung singkong “pragelatinisasi” dan juga kepada Kementerian Keuangan yang telah mendanai penelitian ini melalui RISPRO-LPDP.

DAFTAR BACAAN

- [1] BB Pascapanen. 2018. Pengembangan teknologi tepung singkong termodifikasi untuk substitusi terigu. Laporan Akhir Kegiatan.
- [2] Haliza, W., Kusuma, A., Purwani EY., Wardana, IP. 2021. Consumer Acceptability of Special Wafer Made from Pregelatinized Cassava Flour. Proceedings of the 6th Food Ingredient Asia Conference (6th FiAC 2020) - Food Science, Nutrition and Health, pages 88-91, Indonesia, October 14 - 16, 2020.
- [3] APTINDO. 2016. Indonesia Wheat Flour Consumption and Growth. Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia. <http://aptindo.or.id>. Jakarta
- [4] BSN. Badan Standardisasi Nasional. SNI 01- 7622-2011: Tepung Mocaf, BSN, Jakarta
- [5] Badan Standardisasi Nasional. 2018. PBSN Nomor 3 Tahun 2018 tentang Pedoman Pengembangan Standar Nasional Indonesia. Jakarta. Indonesia
- [6] Purwani, EY. 2019. Proposal Riset Pendanaan Riset Inovatif Produktif (RISPRO) Komersial “Pengembangan Teknologi Produksi Tepung Pregelatinisasi Ubi Kayu Sebagai Bahan Baku Inovatif Industri Pangan Nasional”. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan Sekretariat Jenderal Kementerian Keuangan

- [7] Suprpto. 2020. Parameter Utama Tepung Modified Cassava Flour (Mocaf) Kaya Beta-Karoten. Jurnal Standardisasi, 22 (2), p. 153-162, doi:<http://dx.doi.org/10.31153/js.v22i2.834>
- [8] Purwani EY. 2022. Pengembangan Teknologi Produksi Tepung Pregelatinisasi Ubi Kayu Sebagai Bahan Baku Inovatif Industri Pangan Nasional. Laporan Akhir Kegiatan RISPRO-LPDP.