KONSEP PENERAPAN SNI 8352:2017 PROSES RADIASI - PANGAN SIAP SAJI DOSIS TINGGI ($10 \text{ kGy} < \text{DOSIS} \leq 65 \text{ kGy}$) UNTUK PRODUK PANGAN OLAHAN SIAP SAJI USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM)

A Concept Of The Application Of Indonesian National Standard 8352:2017 Radiation Process - Ready To Eat Food With High Doses ($10 \text{ Kgy} < \text{Dose} \leq 65 \text{ Kgy}$) For Ready-To-Eat Food Products By Small Micro Enterprises (SMEs)

Sigit Santosa¹, Khusnul Khotimah², Hanna Yasmine³, dan Sugiyarto⁴

^{1,2,3,4} Unit Pusat Standardisasi dan Mutu Nuklir,
Gedung 71 Lantai 1 Kawasan Puspitek, Setu, Tangerang Selatan
E-mail: titos@batan.go.id

Abstrak

Inovasi teknologi pengawetan dengan iradiasi pangan merupakan salah satu metode memperpanjang masa konsumsi produk pangan sehingga memperluas distribusi produk Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM). Selama ini, produk pangan olahan siap saji masih menggunakan teknologi pengawetan konvensional. Karenanya, dibutuhkan teknologi olahan pangan yang lebih tahan lama melalui metode penerapan SNI 8352:2017 Proses Iradiasi-Pangan Siap Saji dosis tinggi. UMKM yang terlibat dalam konsep ini baru UMKM di Wilayah Tangerang, khususnya UMKM Mabol Store pada olahan sambal rasa yang sudah diiradiasi dan UMKM Juwara Prima Food pada olahan bebek ungkep yang masih proses iradiasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menghasilkan konsep pola pembinaan penerapan SNI pangan iradiasi untuk produk UMKM dengan teknik analisis kualitatif deskriptif dan *cost-benefit analysis*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pola pembinaan penerapan iradiasi pangan ke UMKM mencakup konsep: (1) Bimbingan teknis penerapan SNI pangan iradiasi untuk produk UMKM; (2) Penyusunan rencana kerja (pra-iradiasi, proses iradiasi dan pasca iradiasi); (3) Pendampingan UMKM untuk menerapkan pengolahan produk pangan iradiasi; (4) Pengujian produk UMKM pasca iradiasi; (5) Fasilitasi izin edar produk BPOM; (6) *Launching* produk UMKM berbasis SNI pangan iradiasi. Hingga makalah ini ditulis, baru UMKM Mabolstore sebagai produk iradiasi pangan yang sudah komersil dengan *cost-benefit analysis* 40% peningkatan keuntungan setelah produk diiradiasi dan tahan lama.

Kata kunci: Pangan iradiasi, Penerapan Standar, Olahan Siap Saji, UMKM

Abstract

Preservation technology innovation with food irradiation is one method of extending the consumption period of food products to expand the distribution of products for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs). So far, ready-to-eat processed food products still use conventional preservation technology. Therefore, a more durable food processing technology is needed through the application method of SNI 8352: 2017. The MSMEs involved are Mabol Store and Juwara Prima Food. Therefore, this study aims to produce a pattern of guidance for the application of SNI for irradiated food for MSME products using descriptive qualitative analysis techniques and cost-benefit analysis. The results of this study indicate that the pattern of fostering the application of food irradiation to MSMEs includes the following concepts: (1) technical guidance on the application of SNI to irradiated food for UMKM products; (2) Preparation of work plans (pre-irradiation, irradiation process, and post-irradiation); (3) UMKM assistance to apply irradiated food product processing; (4) Testing of post-irradiation UMKM products; (5) Facilitating distribution permit for BPOM products; (6) Launching of SNI-based products for irradiated food. Until this paper was written, only MSME Mabolstore as a commercial food irradiation product with a cost-benefit analysis of 40% increased profits after irradiated and durable products.

Keywords: Irradiated food, Application of Standards, Processed Ready to Serve, UMKM

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan amanat yang tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah, merupakan tugas bagi pemerintah, pemerintah daerah, masyarakat, dan dunia usaha untuk memberdayakan UMKM melalui pemberian fasilitas, bimbingan, pendampingan, dan bantuan perkuatan untuk menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan dan daya saing, salah satunya di bidang produk pangan. Selain itu, Undang-Undang Nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan, pada Pasal 68 tertuang bahwa Pemerintah Pusat dan Daerah menjamin terwujudnya penyelenggaraan keamanan pangan di setiap rantai pangan secara terpadu, menetapkan norma, standar, prosedur, dan kriteria keamanan pangan, serta petani, nelayan, pembudidaya ikan, serta UMKM pangan wajib menerapkan norma, standar, prosedur, dan kriteria keamanan pangan.

Dalam hal ini, dengan kewenangan yang strategis seperti diamanatkan dalam Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) Nomor 8 Tahun 2016, Pusat Standardisasi dan Mutu Nuklir (PSMN) melaksanakan kegiatan standarisasi, kegiatan pembinaan dalam penerapan standar iptek nuklir, salah satunya untuk pangan iradiasi, yang mencakup perencanaan, perumusan, penetapan, penerapan, pemberlakuan, pemeliharaan, dan pengawasan standar yang beredar di masyarakat.

Produk pangan selama ini masih menggunakan teknologi pengawetan konvensional melalui pengeringan, penggaraman, pemanasan, pembekuan, pengasapan serta fumigasi, yang umumnya menyebabkan produk pangan tidak bisa bertahan lama dan mengalami kerusakan akibat perubahan cuaca, serangan mikroba sehingga membutuhkan bahan pengawetan sintetis produk agar tahan lama. Kondisi demikian dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan pengguna produk pangan. Padahal, Indonesia memiliki BATAN dengan teknologi iradiasi pangannya yang memiliki keunggulan dibandingkan teknologi konvensional seperti hemat energi dan bahan, mudah dalam pengontrolan, bisa diproses langsung dalam kemasan yang tidak tahan panas, tidak meninggalkan residu, ramah lingkungan serta tidak menambahkan bahan pengawet sintetis yang berbahaya bagi kesehatan pengguna produk pangan. UMKM pangan, khususnya UMKM, masih perlu diberikan pemahaman akan amannya penggunaan iradiasi pangan dan

keuntungannya agar produknya bisa bertahan lama dan meningkatkan kualitasnya.

Dalam rangka memberikan jaminan mutu dan keamanan pangan siap saji yang diiradiasi dengan dosis tinggi (10 kGy sampai dengan 65 kGy) yang akan diedarkan di dalam dan luar negeri dengan menggunakan teknologi radiasi untuk memperpanjang masa simpan pangan siap saji yang mencakup bahan, persyaratan peralatan, penanganan, pengemasan, proses radiasi, penandaan dan penyimpanan, maka digunakanlah penerapan SNI 8352:2017 proses radiasi - pangan siap saji dosis tinggi (10 kgy < dosis $\leq$ 65 kgy) untuk produk pangan olahan siap saji Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), yang berlaku untuk produk berbasis ikan, daging sapi, kerbau, kambing/domba, unggas.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsep pola pembinaan penerapan SNI pangan iradiasi untuk produk Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) agar mendukung implementasi standar iptek nuklir, yaitu penerapan Standar Nasional Indonesia (SNI) pangan iradiasi dengan wujud kontribusi BATAN mendukung pengembangan ekonomi Industri UMKM Indonesia. Khususnya pada makalah ini, baru diorientasikan pada UMKM disekitaran Wilayah Tangerang, seperti UMKM Mabol Store yang berfokus pada olahan sambal citarasa ikan dan rempah Indonesia yang sudah dilakukan iradiasi produk dan UMKM Juwara Prima Food yang berfokus pada olahan bebek ungkep yang masih proses untuk iradiasi. Sedangkan untuk memperoleh parameter keberhasilan konsep yang diuji, penelitian ini menggunakan *cost-benefit analysis* terhadap produk UMKM setelah produk mereka diiradiasi dan baru dilakukan pada produk sambal UMKM Mabolstore.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Iradiasi merupakan proses fisika yang digunakan dalam mengawetkan dan meningkatkan keamanan bahan pangan. Jenis radiasi yang dimanfaatkan antara lain radiasi pengion yang berenergi tinggi dan menimbulkan ionisasi pada materi yang dilaluinya. Energi yang diperoleh dari sumber radiasi inilah yang menurunkan populasi dan membunuh pertumbuhan bakteri (Zubaidah, 2007). Berbagai jenis bakteri yang bersifat patogen seperti *Salmonella enteridis*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* dan *Escherichia coli* serotype O157:H7 merupakan mikroba utama penyebab keracunan makanan, khususnya di negara maju (Z Jay, 1996). Radiasi pengion pada dosis sedang, yaitu 1-5 kGy, sudah mampu menekan dan

sekaligus mengeliminasi pertumbuhan bakteri patogen karena kerusakan molekul asam deoksiribonukleat (DNA) dalam inti sel, tanpa berakibat negatif pada kualitas sensori dan nutrisi bahan pangan yang disinari (T Murray, 1983).

Adapun sumber radiasi yang digunakan selama proses pengawetan bahan pangan seperti Cs-137 dan Co-60 yang dapat menghasilkan sinar gamma, mesin berkas elektron dan mesin generator sinar-X. Residu zat radioaktif tidak terjadi pada bahan pangan yang diiradiasi, karena selama proses berlangsung sumber radiasi terkungkung rapat di dalam kapsul yang berlapis sehingga tidak terjadi kontak langsung antara bahan pangan yang diiradiasi dengan sumber radiasi (J. Diehl, 1990)

Berikut merupakan uraian aspek keamanan dalam produk iradiasi pangan (Z. Grecz, 1981):

1. Aspek kimia - produk iradiasi pangan melalui proses penyinaran dengan menggunakan radiasi pengion merupakan proses yang tidak menimbulkan kenaikan suhu pada bahan yang dilaluinya. Energi yang diserap bahan pangan dengan teknik tersebut jauh lebih rendah dari energi makanan yang dipanaskan. Akibatnya perubahan unsur kimia yang terjadi akibat radiasi secara kuantitatif juga lebih sedikit. Senyawa kimia yang terbentuk akibat radiasi bergantung pada komposisi bahan dan jumlahnya akan meningkat sesuai dengan bertambahnya dosis radiasi. Perubahan kimia dapat ditekan dengan mengatur suhu dan kadar air bahan, serta menghilangkan oksigen udara di sekeliling bahan yang diiradiasi. Dibandingkan dengan proses panas, iradiasi yang dilakukan pada asam amino murni dan peptida pada dosis 60 kGy membentuk senyawa volatil yang jauh lebih sedikit dibandingkan dengan proses pemasakan pada suhu 170°C selama 1 jam (Nawar, 1986).
2. Aspek gizi - produk iradiasi pangan dari hasil penelitian pada dosis sedang (1-10 kGy) dapat menurunkan beberapa unsur mikro nutrisinya apabila udara dan suhu serta kondisi selama proses tidak diatur dengan baik (T Murray, 1983). Perlakuan kombinasi antara pengaturan kondisi iradiasi (dosis, suhu, oksigen) dan teknik pengemasan dapat mempertahankan mutu dan nutrisi pada bahan pangan olahan siap saji.
3. Aspek toksikologi - produk iradiasi pangan dari hasil pengujian pangan iradiasi yang dilakukan para pakar yang bergabung di dalam International Food Irradiation Project (IFIP) dan berpusat di Karlsruhe membuktikan bahwa teknik iradiasi yang diterapkan untuk memproses bahan pangan jauh lebih aman dibandingkan teknik pengolahan konvensional lainnya (Elias, 1983). Hal ini dibuktikan melalui uji toksisitas secara in-vitro pada pepes ikan mas yang disinari oleh iradiasi gamma, yang menunjukkan bahwa pepes ikan mas yang diiradiasi dengan dosis 45 kGy dan disimpan selama 6-12 bulan dapat dinyatakan aman untuk dikonsumsi.
4. Aspek pengemasan produk iradiasi pangan berupa bahan pengemas yang "*flexible*" dalam bentuk laminasi saat ini lebih banyak disukai daripada wadah yang terbuat dari kaleng, terutama untuk pembungkus makanan siap saji yang diiradiasi. Bahan pengemas tersebut umumnya dibuat secara khusus dan bersifat tahan terhadap radiasi, suhu -79 °C, kedap udara serta tidak mudah terkelupas, sehingga mampu mempertahankan mutu makanan di dalamnya untuk jangka panjang pada suhu kamar (28 - 30 °C)
5. Aspek dosimetri - produk iradiasi dimaksudkan untuk menetapkan tingkat keseragaman dosis, sehingga bahan pangan benar-benar menerima jumlah paparan dosis yang sama sesuai dengan tujuan iradiasi. Adapun aplikasi dosis iradiasi sesuai tujuan sebagai berikut:
 - a. Dosis rendah < 1 kGy: Menunda proses pematangan buah dan menghambat pertunasan pada rimpang dan umbi-umbian; mencegah perkembangbiakan serangga dan hama gudang.
 - b. Dosis sedang 1-10 kGy: Dekontaminasi, eliminasi kapang/khamir dan bakteri patogen tidak berspora.
 - c. Dosis tinggi > 10 kGy: Kombinasi perlakuan antara bahan pengemas, pembekuan dan iradiasi pada dosis sterilisasi terhadap bahan pangan/makanan untuk keperluan khusus (masyarakat rentan terinfeksi penyakit, astronot, militer, jamaah haji dan kegiatan di luar rumah/outdoor activities serta pemakaian lain yang tidak bergantung pada fasilitas pendingin selama penyimpanan). Produk ini dapat bertahan lebih dari setahun pada suhu kamar. Pada makalah ini, produk yang diiradiasi adalah makanan siap saji (sambal dan bebek siap saji). Sesuai dengan ketentuan pada SNI 8352:2017 Proses Radiasi - Pangan Siap Saji Dosis Tinggi (10 kGy < dosis ≤ 65

kGy), makanan siap saji memerlukan dosis tinggi untuk diawetkan.

Jenis pangan, tujuan iradiasi dan dosis serap maksimum berdasarkan Lampiran I Permenkes No.701/Menkes/Per/VIII/2009 tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Pangan, Tujuan Iradiasi dan Dosis Serap Maksimum (Menkes RI, 2009)

No	Jenis Pangan	Tujuan Iradiasi	Dosis Serap Maksimum (kGy)
1	Umbi lapis dan Umbi akar	Menghambat pertunasan selama penyimpanan	0.15
2	Sayur dan buah segar	a) Menunda Pematangan b) Membasmi Serangga	1.0 1.0 2.5
3	Produk olahan sayur dan buah	Memperpanjang masa simpan	7.0
4	Mangga	Memperpanjang masa simpan	0.75
5	Manggis	Membasmi Serangga	1.0 1.0
6	Serelia dan produk hasil penggilingannya, kacang-kacangan, biji-bijian penghasil minyak, polong-polong, buah kaleng	a) Membasmi Serangga b) Mengurangi jumlah mikroba	1.0 5.0
7	Ikan, pangan laut (seafood segar maupun beku)	a) Mengurangi jumlah mikroorganisme patogen tertentu b) Memperpanjang masa simpan c) Mengontrol infeksi oleh parasite tertentu	5.0 3.0 2.0
8	Produk olahan ikan	a) Mengurangi jumlah	8

No	Jenis Pangan	Tujuan Iradiasi	Dosis Serap Maksimum (kGy)
	dan pangan laut	mikroorganisme patogen tertentu b) Memperpanjang	10
9	Daging dan unggas serta hasil olahannya (segar maupun beku)	a) Mengurangi jumlah mikroorganisme patogen **	7.0

3. METODE PENELITIAN

Fokus pembinaan penerapan standar yang dilakukan pada penelitian ini yakni pelaku UMKM yang berada di Kawasan Tangerang, seperti UMKM Mabolstore di Kelurahan Jombang, Kecamatan Ciputat dan UMKM Juwara Prima Food di Desa Suradita, Kecamatan Cisauk, Tangerang. Penelitian ini menggunakan sumber data primer dan data sekunder. Data primer mencakup data yang diperoleh langsung dari lapangan yang bersumber dari subyek dan obyek penelitian, berupa wawancara dan observasi langsung untuk menentukan konsep pembinaan yang sesuai dengan kebutuhan UMKM. Adapun data sekunder menggunakan referensi studi literatur penelitian terdahulu dari pedoman standar, buku, jurnal. Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan metode kualitatif. Pendekatan kualitatif secara deskriptif analisis dilakukan dengan mengeksplorasi parameter informasi validasi melalui kegiatan UMKM dalam menerapkan pangan iradiasi sehingga dapat menerapkan teknologi iradiasi pangan untuk pelaku UMKM agar mampu terap dan berdaya guna ke industri ataupun pasar, termasuk dalam mendukung pengembangan ekonomi Industri UMKM Indonesia.

Pada penelitian kualitatif, pengumpulan data secara alamiah (*natural setting*) dilakukan melalui wawancara, observasi maupun dari studi literatur. Pengumpulan data yang dilakukan melalui wawancara mendalam kepada narasumber terkait dengan instrument kamera, alat rekam. *Purposive sampling* menjadi metode pemilihan sampel yang digunakan pada analisis kualitatif yang dilakukan dengan tujuan tertentu berdasarkan karakteristik/informan yang telah

ditentukan (Amarulla, 2017). Analisis data kualitatif sifatnya induktif yakni analisis dengan data yang didapat dikembangkan menjadi hipotesis menuju teori yang dihasilkan. Teknik analisis data menggunakan analisis miles and hubermann meliputi tahapan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, verifikasi data, sebagai berikut: a) Pengumpulan Data (*Data Collection*); Pengumpulan data dilakukan sejak masa awal penelitian hingga akhir penelitian berupa data primer maupun sekunder. b) Reduksi Data (*Data Reduction*); Pereduksian data untuk meringkas, memilih data yang dianggap penting sehingga diperoleh informasi yang lebih spesifik dari yang diperoleh c) Penyajian Data (*Data Display*); Penyajian data berupa uraian singkat yang tersusun sistematis dari hasil data-data yang telah direduksi d) Verifikasi Data (*Conclusion Drawing*); Penarikan kesimpulan melalui verifikasi data berupa temuan akhir hasil data yang telah diproses (Sugiyono, 2012)

Cost-benefit analysis (CBA) merupakan metode penilaian kebijakan yang mengkuantifikasi sisi keuangan dari semua konsekuensi kebijakan yang diterapkan (Boardman dkk., 2014). Tujuan dari CBA adalah membantu mengambil keputusan secara rasional, sehingga pembiayaan dapat dialokasikan secara efektif untuk mencapai sasaran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembinaan penerapan standar iptek nuklir dilakukan baik internal BATAN maupun eksternal BATAN. Kegiatan pembinaan internal BATAN dilakukan dengan pola bimbingan teknis, workshop maupun pendampingan pelaku UMKM yang akan menerapkan SNI iptek nuklir. SNI 8352:2017 menjelaskan tentang standar yang ditetapkan untuk memberikan jaminan mutu dan keamanan pangan siap saji yang diproses dengan menggunakan teknologi radiasi dosis tinggi dalam rangka memperpanjang masa simpan pangan siap saji. Informasi tentang penanganan pangan siap saji sebelum dan pasca iradiasi juga diberikan pada produk yang akan dipasarkan didalam dan luar negeri sehingga produsen, konsumen, asosiasi UMKM sebagai pengguna teknologi produk merasa terlindungi dan sebagai upaya untuk meningkatkan jaminan mutu dan keamanan pangan.

Produk UMKM pada kegiatan ini adalah pangan olahan siap saji: bebek ungkep (produk UMKM Juwara Prima Food) dan sambal (produk

UMKM Mabolstore) menggunakan dosis tinggi yang merupakan dosis sterilisasi. Pada dosis tersebut, bakteri berspora *Clostridium botulinum* dapat dimatikan sehingga memenuhi persyaratan baku proses tersebut untuk pangan olahan siap saji berbasis daging dan ikan yang akan disimpan pada suhu kamar (Nurrahman, 1999).

Implementasi teknologi iradiasi berdasarkan SNI pangan iradiasi masih rendah bagi para penggunanya karena: (1) kesadaran UMKM masih rendah untuk menerapkan SNI; (2) kurangnya sosialisasi SNI terhadap stakeholder; (3) belum ada pola pembinaan yang tepat untuk UMKM. Kendala tersebut akan diatasi melalui kegiatan ini, yang dituangkan dalam pola pembinaan penerapan SNI pangan iradiasi, bagi UMKM. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini membawa kebaruan dari segi jenis produk yang diiradiasi yaitu produk bebek ungkep dan sambal sehingga dapat diterapkan SNI pangan iradiasi untuk UMKM.

UMKM Juwara Prima Food merupakan salah satu Usaha Mikro dan Kecil yang melakukan fokus usaha dalam produksi makanan siap saji dan makanan beku. Berawal dari usaha rumah tangga dengan pimpinannya Yulia Candra Rahmadewi dengan Produk Bebek Ungkep (Bebek Goreng Sambal Bawang, Bebek Kremes Sambal Ijo, Bebek Bakar Karamel Sambal Terasi, Bebek Rica-Rica, Bebek Bumbu Rujak) yang telah memiliki pangsa pasar yang baru terbatas untuk wilayah Tangerang sehingga butuh memperluas cakupannya hingga mancanegara sebagai produk olahan siap saji khas Indonesia.

Produk olahan bebek ungkep UMKM Juwara Prima Food (Gambar 1) selama ini masih terbatas pengembangannya dalam skala kecil, khususnya di Wilayah Tangerang. Hal ini dikarenakan kondisi bebek sebagai produk yang tidak tahan lama karena produk unggas dengan masa konsumsi 2-3 hari. Keinginan besar UMKM Juwara Prima Food menjadi perusahaan pemimpin dari dunia industri pangan halal dunia yang sehat dan tanpa bahan pengawet berbahaya.

Gambar 1 Produk Bebek Ungkep UMKM Juwara Prima Food

Oleh karena itu, UMKM Juwara Prima Food merasa memiliki peluang untuk penggunaan teknologi pengawetan produk olahan siap saji, khususnya bebek yang tidak berbahan pengawet sintetik dengan bekerjasama untuk penggunaan teknologi iradiasi pangan dari BATAN yang lebih aman dan peningkatan daya awet serta sterilisasi produk pangan olahan bebek unkep.

Adapun target penerapan SNI Iradiasi pangan di UMKM Juwara Prima Food pada bebek unkep penerapan SNI Pangan Iradiasi sebagai berikut:

- a) Adanya koordinasi stakeholder dalam rangka pembentukan tim efektif baik dari internal BATAN seperti Unit Pusat Standardisasi dan Mutu Nuklir (PSMN) dalam penerapan standar iradiasi pangan, Unit Pusat Aplikasi dan Isotop Radiasi (PAIR) dalam penerapan teknologi iradiasi pangan dan pengujiannya serta eksternal BATAN mencakup mitra UMKM Bebek Juwara Prima Food pada pengolahan bebek unkep untuk kerjasama pembinaan program penerapan teknologi iradiasi pangan;

Gambar 2 Koordinasi dan Bimbingan Teknis Penyusunan Program Pembinaan untuk Produk Bebek Ungkep UMKM Juwara Prima Food

- b) Bimbingan teknis penyusunan program pembinaan UMKM Juwara Prima Food yang melibatkan stakeholder, praktisi, produsen, konsumen, maupun regulator sehingga terbentuknya fasilitator bagi UMKM Mabul Store dalam pengawetan iradiasi olahan produk bebek unkep;
- c) Sosialisasi program pembinaan UMKM Juwara Prima Food dan workshop penerapan SNI 8276:2015 tentang Panduan Standar Iradiasi Produk Daging dan Unggas olahan dalam kemasan untuk mengendalikan Mikroorganisme Patogen dan Mikroorganisme lainnya bagi UMKM Juwara Prima Food untuk pengawetan produk bebek unkep yang akan diiradiasi;

Gambar 3 Sosialisasi Program Pembinaan untuk Produk Bebek Ungkep UMKM Juwara Prima Food

- d) Rencana Pendampingan UMKM Juwara Prima Food untuk menerapkan metode teknologi pengawetan iradiasi, dimulai dari pemilihan jenis bebek, pengelompokan, pencucian dengan air, perajangan/pemotongan, pengolahan bahan dengan pemasakan, pembekuan produk, pengemasan produk secara vakum, iradiasi produk, uji dosis radiasi di fasilitas irradiator gamma Unit PAIR sehingga produk hasil iradiasi pangan siap dikomersilkan, seperti yang terdapat pada Tabel 1 untuk keekonomian produk bebek unkep UMM Juwara Prima Food Pra Iradiasi;

Tabel 1 Keekonomian Produk Bebek Ungkep UMKM Juwara Prima Food

Item	HPP	Harga Konsumen
Bebek jumbo karamel	86.250	150000
Bebek jumbo S.ljo	85.750	150000
Bebek jumbo S.bawang	82.250	150000
Bebek rica 700gr	74.250	150000

- e) Rencana Komersialisasi produk hasil pengujian iradiasi bagi UMKM Juwara Prima Food yang sudah mengikuti pendampingan penerapan SNI Pangan Iradiasi di lingkungan sebenarnya (*market test*)

UMKM berikutnya yang sudah mengimplementasikan SNI Iradiasi pangan pada produk sambal UMKM Mabul Store yang merupakan salah satu UMKM yang melakukan fokus usaha dalam pengolahan sambal dan olahan terasi produk bercita rasa lokal khas nusantara. Berawal dari usaha rumah tangga dengan pimpinannya Yayah Fikriyyah, sambal yang bercita rasa khas rempah-rempah Indonesia seperti rasa bawang, rasa teri, rasa tongkol yang telah memiliki pangsa pasar yang bukan hanya lokal, namun masih terbatas cakupannya hingga mancanegara sebagai produk olahan siap saji khas Indonesia. Produk olahan sambal UMKM Mabul Store selama ini

masih terbatas pengembangannya dalam skala kecil, khususnya di Wilayah Tangerang. Hal ini dikarenakan kondisi sambal sebagai produk yang tidak tahan lama karena mengandung rempah-rempah yang hanya bertahan 3-5 hari masa penggunaan jika hanya menggunakan pengawetan secara alami. Padahal, sambal sebagai salah satu pelengkap makanan olahan yang menjadi ciri khas Indonesia di wilayah mancanegara.

Gambar 4 Produk Sambal Iradiasi yang dihasilkan BATAN

Pengolahan sambal secara konvensional dengan pengawetan sintetik kimia, masih menjadi alternatif terakhir yang digunakan oleh UMKM Mabol Store. Kondisi ini dikarenakan keinginan besar dari Pimpinan UMKM Mabol Store untuk membawa kealamiah produk yang sehat dan aman tanpa sintetik kimia. Karenanya, UMKM Mabol Store merasa memiliki peluang untuk penggunaan teknologi pengawetan produk yang dapat mengatasi permasalahannya selama ini dengan bekerjasama untuk penggunaan teknologi iradiasi pangan dari BATAN yang lebih aman dan peningkatan daya awet serta sterilisasi produk pangan. Seperti yang tercantum dalam Gambar 3. Produk sambal yang sudah diiradiasi dengan dosis 10 kGy di Balai Irradiator PAIR di Pasar Jumat yang dilakukan oleh UMKM Mabol Store sejak Tahun 2019.

Sedangkan tahapan penerapan SNI 8352:2017 Proses Iradiasi-Pangan Siap Saji dosis tinggi (>10 kGy) pada produk sambal UMKM Mabol Store sebagai berikut:

- a. Adanya koordinasi *stakeholder* dalam rangka pembentukan tim efektif baik dari internal BATAN seperti Unit Pusat Standardisasi dan Mutu Nuklir (PSMN) dalam penerapan standar iradiasi pangan, Unit Pusat Aplikasi dan Isotop Radiasi (PAIR) dalam penerapan teknologi iradiasi pangan dan pengujiannya serta eksternal BATAN mencakup mitra UMKM Mabol Store untuk kerjasama pembinaan program penerapan teknologi iradiasi pangan, khususnya produk sambal;

Gambar 5 Koordinasi dan Bimbingan Teknis bersama UMKM Mabol Store

- b. Bimbingan teknis penyusunan program pembinaan UMKM yang melibatkan stakeholder, praktisi, produsen, konsumen, maupun regulator sehingga terbentuknya fasilitator bagi UMKM Mabol Store dalam pengawetan iradiasi olahan produk sambal;
- c. Sosialisasi program pembinaan UMKM dan workshop penerapan SNI Pangan Iradiasi SNI 8352:2017 Proses Iradiasi-Pangan Siap Saji dosis tinggi (10 kGy) dalam kemasan untuk mengendalikan Mikroorganisme Patogen dan Mikroorganisme lainnya bagi produk sambal UMKM Mabol Store dengan pengawetan produk iradiasi. Data menunjukkan bahwa masa penyimpanan sambal yang awalnya bertahan 3 s.d. 5 hari, menjadi setahun.

Gambar 6 Sosialisasi Program Pembinaan Produk Sambal UMKM Mabol Store

- d. Pendampingan UMKM Mabol Store untuk menerapkan metode teknologi pengawetan iradiasi, dimulai dari pemilihan bahan pembuatan sambal yakni rempah-rempah terkait, pengolahan bahan, pengemasan produk, iradiasi produk, uji dosis radiasi di fasilitas irradiator gamma Unit PAIR sehingga produk hasil iradiasi pangan siap dikomersilkan. Bahan kemasan untuk produk pangan siap saji harus tidak mencemari produk yang dikemas, baik sebelum maupun pasca iradiasi, terbuat dari bahan laminasi yang terdiri dari polyester, aluminum foil dan *Linier Low Density Polyethelene* (LLDPE) atau yang setara;

Gambar 7 Pendampingan Iradiasi Produk Sambal UMKM Mabul Store

- e. Komersialisasi produk hasil pengujian iradiasi bagi UMKM Mabul Store yang sudah mengikuti pendampingan penerapan SNI Pangan Iradiasi di lingkungan sebenarnya (*market test*)

Gambar 8 Komersialisasi Produk Sambal Iradiasi UMKM Mabul Store

Hingga makalah ini dibuat, data yang tersedia untuk diolah dengan metode CBA merupakan data penjualan dari UMKM Mabul Store. Data ini diolah dengan komparasi langsung terhadap penjualan setelah sambal diberi perlakuan iradiasi (Tabel 2)

Tabel 2 Penjualan Sambal Pra-Iradiasi dan Pasca Iradiasi

Vari an	Bia ya sa mb al (rp)	Biay a non prod uksi (rp)	HPP (Rp)	Harga jual (Rp)	Pe nju ala n pasc a - irad iasi /har i	Penj uala n pasc a iradi asi/h ari
Baw ang	5,7 40	5,34 7	11,0 87	25,000	100	250
Ser eh	5,8 36	5,34 7	11,1 83	25,000	100	250
Lim o	7,9 50	5,34 7	13,2 97	25,000	100	250
Tera si	10, 285	5,34 7	15,6 32	25,000	100	250
Teri	11,	5,34	16,5	30,000	100	250

Vari an	Bia ya sa mb al (rp)	Biay a non prod uksi (rp)	HPP (Rp)	Harga jual (Rp)	Pe nju ala n pasc a - irad iasi /har i	Penj uala n pasc a iradi asi/h ari
	200	7	47			
Ton gkol	8,0 50	5,34 7	13,3 97	30,000	100	250

Dari data di atas, maka dapat dirumuskan:

Tabel 3 Keuntungan Pra dan Pasca Iradiasi

Varian	Keuntunga n pra- iradiasi (Rp)	Keuntung an pasca- iradiasi (Rp)	Pening katan (%)
Bawang	1391300	3478250	40
Sereh	1381700	3454250	40
Limo	1170300	2925750	40
Terasi	936800	2342000	40
Teri	1345300	3363250	40
Tongkol	1660300	4150750	40

Dapat dilihat dari tabel bahwa setelah produk sambal semua varian setelah iradiasi, mengalami peningkatan penjualan dari 100 menjadi 250 per harinya dengan masa penyimpanan hingga 1 tahun pasca iradiasi.

5. KESIMPULAN

Dengan demikian, penerapan SNI 8352:2017 Proses Iradiasi-Pangan Siap Saji dosis tinggi (>10 kGy) melalui pembinaan penerapan iradiasi pangan ke UMKM umumnya mencakup konsep: (1) Bimbingan teknis penerapan SNI pangan iradiasi untuk produk UMKM; (2) Penyusunan rencana kerja (pra-iradiasi, proses iradiasi dan pasca iradiasi); (3) Pendampingan UMKM untuk menerapkan pengolahan produk pangan iradiasi; (4) Pengujian produk UMKM pasca iradiasi; (5) Fasilitasi izin edar produk BPOM; (6) Launching produk UMKM berbasis SNI pangan iradiasi. Secara implementatif, konsep ini sudah diterapkan di UMKM Mabulstore dan juga telah membantu meningkatkan keuntungan UMKM Mabul Store sebanyak 40%. Konsep ini diharapkan mampu memberikan dukungan pengembangan teknologi pengawetan dengan teknik iradiasi pangan nuklir dalam bidang pangan dapat mendukung pemecahan berbagai

masalah sanitasi yang dihadapi termasuk rencana iradiasi pengolahan bebek ungkep yang nantinya dapat membantu peningkatan daya awet, keamanan pangan, dan sterilisasi bahan olahan bebek ungkep dan sambal dengan cita rasa khas Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Segenap Tim UMKM Mabul Store di Kelurahan Jombang, Kecamatan Ciputat
2. Segenap Tim UMKM Bebek Juwara di Desa Suradita, Kecamatan Cisauk, Tangerang.
3. Segenap Pegawai Unit Pusat Aplikasi dan Radioisotop (PAIR) dan Fasilitas Iradiator IEA Pasar Jumat dan Iradiator Gamma Merah Putih (IGMP) BATAN Kawasan Pasar Jum'at
4. Segenap Pegawai Unit Pusat Standardisasi dan Mutu Nuklir (PSMN) BATAN Kawasan Serpong

DAFTAR PUSTAKA

- Amarulla, Octavian (2017). *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Sampling dan Teknik Analisis Data*. Bogor: Universitas Pertahanan
- Badan Standardisasi Nasional (2016) SNI 8275:2016. *Proses Radiasi-Pangan Siap Saji Dosis Sedang (2kGy-10 kGy)*. Jakarta: BSN
- Badan Standardisasi Nasional (2016) SNI 8276:2015 *Panduan Standar Iradiasi Produk Daging dan Unggas Olahan dalam Kemasan untuk Mengendalikan Mikroorganisme Patogen dan Mikroorganisme lainnya*. Jakarta: BSN
- Badan Standardisasi Nasional (2015) SNI 7764.1:2012. *Pangan Iradiasi-Bagian 1: Rendang Daging Sapi Steril*. Jakarta: BSNLSP BATAN (2020). *Pedoman Mutu*. Tangerang Selatan: PSMN BATAN
- Boardman, A., Greenberg, D., Vining, A., Weimer, D., (2014) *Cost-Benefit Analysis Concepts and Practice* (2014) 5th edition, Essex: Pearson Education Limited
- F. Nurrahman, R. Zakaria, D. Sayuthi dan Sanjaya, (1999). *Pengaruh Konsumsi Sari Jahe Terhadap Perlindungan Limfosit dari Stress Oksidatif pada Mahasiswa Pondok Pesantren Ulil Al Baab*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan, PATPI & MENPANGHOR, Jakarta
- J. Jay, *Modern Food Microbiology* (1996) 5th edition, New York, USA: Chapman & Hall, International Thomson Publishing
- J. Diehl (1990) *Safety of Irradiated Foods*, New York, USA: Marcel Dekker, Inc
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2009) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 701/MENKES/PER/VIII/2009, Undang-Undang Pangan RI No 7/1996, Label Pangan No 69/1999 par*
- P. Elias (1983). *Toxicological aspects of food irradiation* (P.S. Elias and A.J. Cohan eds. *Recent advances in Food Irradiation*, The Netherlands, Elsevier Biomedical Press. pp. 235-245.
- Sugiyono (2012). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Method)*. Bandung: Alfabeta
- T. Murray (1983) "Nutritional aspects of food irradiation," dalam *Recent advances in Food Irradiation* (P.S.Elias and A.J. Cohan eds.), The Netherlands, Elsevier Biomedical Press, pp. 203-216.
- W. Nawar (1986). *Volatiles from food irradiation*," *Food Revs. International*, vol. 2, p. 45
- Z. Grecz, D. Rowley dan Matsuyama (1981) "The Actuon of Radiation on Bacteria and Viruses," *Preservation of Food by Radiation*, Vol. II, IAEA, p. 167
- Zubaidah. Irawati (2007) "Pengembangan Teknologi Nuklir untuk Meningkatkan Keamanan dan Daya Simpan Bahan Pangan," *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, vol. 3, no. 2, pp. 41-51
- Z. I. Koenari, C. M. Siagian, B. Simanungkalit, A. Nilatany, I. M. Pratama, D. Lasmawati dan C. M. Nurchaya (2016). *Potential Use of Gamma-Irradiated Ethnic Ready-to-Eat Foods to Improve the Nutritional Status of Landslide Victims*. *Foods*, vol. 5, no. 53, p. doi:10.3390/foods5030053