



UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA



Peran Distribusi Air pada Kestabilan Mutu Produk Pangan Berbasis Pati

Orasi Ilmiah

Pengukuhan Guru Besar
Fakultas Teknologi Pertanian

Oleh:

Prof. Dr. Ir. Anna Ingani Widjajaseputra MS.



19 Desember 2023

PERAN DISTRIBUSI AIR PADA KESTABILAN MUTU PRODUK PANGAN BERBASIS PATI

Oleh:

Prof. Dr. Ir. Anna Ingani Widjajaseputra, MS

Orasi Ilmiah

Pengukuhan Guru Besar

Fakultas Teknologi Pertanian (FTP)

Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Yang terhormat:

1. Kepala Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah VII,
2. Ketua dan Anggota Dewan Pembina Yayasan Widya Mandala Surabaya,
3. Ketua dan Anggota Dewan Pengawas Yayasan Widya Mandala Surabaya,
4. Ketua Umum, Ketua, dan Anggota Dewan Pengurus Yayasan Widya Mandala Surabaya,
5. Rektor dan para Wakil Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
6. Ketua, Sekretaris dan semua Anggota Senat Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
7. Ketua dan Anggota Komisi Guru Besar Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
8. Ketua, Sekretaris dan semua Anggota Senat Akademik FTP-Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
9. Para Dekan dan Wakil Dekan serta seluruh Ketua Program Studi di Lingkungan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
10. Para Pimpinan Unit Kerja di lingkungan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
11. Para Ketua Organisasi Kemahasiswaan di lingkungan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
12. Sejawat Dosen dan Tenaga Kependidikan serta Mahasiswa FTP Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
13. Pihak Mitra dan Alumni FTP Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
14. Para sahabat dan keluarga yang terkasih,
15. Para undangan dan hadirin yang berbahagia.

Pertama-tama saya panjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kasih atas kesempatan yang diberikan sebagai Guru Besar Ilmu Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan kesehatan yang prima, sehingga dapat menyampaikan Orasi Ilmiah pada saat ini. Semoga Tuhan Yang Maha Kasih selalu berkenan mendampingi dan memberi kesempatan pada kita semua sebagai kepanjangan tanganNya demi kemuliaan namaNya.

Pada kesempatan ini perkenankan saya mengucapkan terima-kasih dan penghargaan kepada:

- Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas kepercayaan dan persetujuan yang diberikan untuk mengemban jabatan Guru Besar dalam bidang Ilmu Pangan pada Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
- Kepala LLDIKTI Wilayah VII beserta seluruh Staf, atas persetujuan dan dukungan yang diberikan sehingga proses pengajuan Usulan Guru Besar bisa diselesaikan dalam waktu sekitar satu tahun saja,
- Ketua Dewan Pembina, Ketua Dewan Pengawas, Ketua Umum, dan Ketua Dewan Pengurus Yayasan Widya Mandala Surabaya beserta seluruh jajarannya, atas dukungan yang diberikan,
- Rektor dan semua jajaran Pimpinan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Ketua dan Anggota Senat Akademik Universitas, Ketua dan Anggota Komisi Guru Besar Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan Dekan FTP beserta semua jajarannya sampai dengan Ketua Program Studi Teknologi Pangan dengan semua staf dosen dan tendik, untuk dukungan yang diberikan dalam perjuangan pencapaian jabatan fungsional Guru Besar Ilmu Pangan pada Program Studi Teknologi Pangan.

Hadirin yang terhormat,

Pada kesempatan ini saya akan menyampaikan sebagian dari ruang lingkup Ilmu Pangan yang sudah diamati sejak hampir 20 tahun yang lalu, yaitu tentang **Peran Distribusi Air pada Kestabilan Mutu Produk Pangan Berbasis Pati**. Distribusi air pada sistem produk pangan akan mempengaruhi kenampakan, struktur produk pangan, tekstur remah roti, *cake*, mi (*noodle*), produk gorengan, kue dan sebagainya. Produk panganan yang diolah dari tepung beras seperti produk nagasari, cucur dan serabi membutuhkan santan kelapa (*coconut milk*) karena kandungan lemak pada santan kelapa ini sangat berperan pada karakteristik produk yaitu terbentuknya senyawa kompleks dengan pati beras. Dengan bergabungnya lipida dalam sistem pati-air, maka berefek pada penghambatan retrogradasi pati. Proses retrogradasi diikuti penurunan kelembutan produk karena terjadinya penurunan kapasitas pengikatan air yang menentukan masa simpan produk.

Pemuatan beberapa gambar produk yang dijadikan contoh pada makalah ilmiah ini dimaksudkan agar hadirin dapat lebih tertarik dengan pembahasan tentang Peran Distribusi Air pada Produk Berbasis Pati terhadap Kestabilan Mutu Produk Pangan. Marilah hadirin yang terhormat, kita jelajahi sebagian kecil dari khasanah Ilmu Pangan khususnya tentang distribusi air dalam sistem pangan berbasis pati.

1. Pendahuluan

Air dalam ilmu pangan menjadi perhatian baik dari sisi manfaat ataupun dampak negatif keberadaannya. Air sangat terkait dengan kualitas bahan maupun produk pangan sejak dipanen, selama proses pengolahan dan penyimpanan hingga saat dikonsumsi. Keadaan air dalam berbagai produk sangat mempengaruhi tekstur, kenampakan, dan flavornya. Interaksi air dengan komponen lain, seperti karbohidrat terutama pati, lipid, dan protein, dalam sistem pangan sangat menentukan sifat fisik dan kimianya, yang nantinya berdampak pada sifat sensorik dan penerimaan konsumen terhadap produk pangan tersebut. Di sisi yang lain, pangan dengan sejumlah

air yang cukup untuk pertumbuhan mikroba akan berakibat terhadap risiko kerusakan produk pangan. Oleh karena itu, dalam teknologi pengawetan pangan, seperti pembekuan dan pengeringan, air dalam bentuk *liquid* (cair) berturut-turut diubah menjadi kristal es dan uap air agar tidak cukup tersedia untuk pertumbuhan mikroba yang merugikan.

Peran air dalam menentukan kualitas produk pangan bukan hanya berdasarkan kuantitas optimum yang dibutuhkan dalam membentuk karakter produk, namun juga sangat ditentukan oleh interaksinya dengan komponen bahan yang lain serta distribusinya dalam sistem pangan. Distribusi air pada produk pangan berbasis pati sangat ditentukan oleh senyawa penyusun selain air, seperti pati, protein, senyawa gula, maupun lemak; suhu dan waktu pengolahan; serta proses migrasi air. Ijinkan saya menguraikannya dalam orasi ilmiah ini.

2. Komponen Pangan dan Interaksi Antar Komponen

2.1. Peran Air pada Formula Adonan

Air sangat berperan pada proses pengolahan produk pangan, antara lain sebagai pelarut komponen bahan penyusun seperti gula, garam, berbagai macam bumbu dan air penyusun jaringan gluten. Air sebagai sumber penghasil uap air selama proses pemanggangan sehingga dapat terjadi efek pengembangan produk. Air juga merupakan senyawa yang sangat dibutuhkan untuk melangsungkan proses hidrasi, gelatinisasi pati, dan proses gelasi beberapa protein yang terdapat pada adonan. Jumlah air yang tersedia selain diabsorpsi dan masuk ke dalam struktur granula pati juga digunakan untuk melangsungkan proses hidrasi senyawa-senyawa makromolekuler lain seperti senyawa protein tepung dan protein putih telur yang terdapat dalam sistem adonan. Rasio tepung dan air yang tepat tidak hanya menjamin terjadinya distribusi air yang merata ke seluruh adonan tetapi juga menyediakan jumlah air yang cukup untuk mendukung tingkat gelatinisasi pati parsial yang dikehendaki. Produk seperti pasta dengan sifat teknologis yang menunjukkan tekstur yang kokoh, tidak lengket karena distribusi air yang merata, dan tidak mengalami *overcooking*, akan memiliki *cooking loss* yang rendah

(Gomez and Sciarini, 2015). Distribusi air yang relatif homogen pada adonan produk pangan seperti produk *cake*, **biskuit** dan **mi** akan mencegah terjadinya **keretakan** (*cracking*) pada permukaan produk, seperti yang terlihat pada produk Chiffon cake pada Gambar 1 di bawah ini. *Cracking* pada *crackers* dapat meningkatkan *rejected product* karena akan dapat menjadikan produk hancur akibat guncangan selama transportasi. Hal ini sangat merugikan secara ekonomi.



Gambar 1. *Cracking* pada Produk *Chiffon Cake*

2.2. Peranan Protein pada Struktur Produk Pangan

Salah satu fungsi penting protein dalam sistem pangan adalah pada proses gelasi. Gelasi merupakan pembentukan matriks tiga dimensi melalui ikatan hidrogen antar protein dan memungkinkan immobilisasi air dalam struktur gel. Protein dan pati dapat membentuk struktur gel dengan adanya pemerangkapan air dalam sistem pangan melalui ikatan Hidrogen, ikatan kovalen dan interaksi elektrostatis dengan berlangsungnya proses gelasi dan gelatinisasi (Zhang, *et al.*, 2021). Pada sistem yang mengandung pati dan protein, yang masing-masing memiliki kemampuan pengikatan air yang berbeda, akan cenderung mengakibatkan distribusi air yang tidak merata yang dapat mempengaruhi mikrostruktur gel (Zhihong *et al.*, 2022). Pada adonan yang mengandung putih telur dengan kandungan airnya mencapai sekitar 88% (Abeyrathne, *et al.*, 2013), selama pemanasan akan terjadi denaturasi pada sebagian besar protein telur, yang kemudian mengalami koagulasi dan terbentuk gel (*heat induced gel*). Albumin putih telur meningkatkan stabilitas multifase yang meningkatkan retensi gas dengan sifat pembentukan buih (*foam*) dan

kemampuan menurunkan tegangan permukaan (Storck, *et al.*, 2013). Sifat ini menentukan kapasitas pengikatan air oleh matrik gel yang terbentuk.

Protein terutama protein penyusun jaringan gluten sangat menentukan struktur dan tekstur produk bakeri. Pada produk roti tawar, pembentukan jaringan gluten sebagai jaringan yang memperangkap gas CO₂ hasil fermentasi, sedangkan pada produk biskuit akan menghasilkan tekstur yang keras dan dimensi dengan ketebalan yang tinggi (Ma *and* Baik, 2018). Pembentukan gluten pada pembuatan biskuit masih merupakan hal kritis yang sangat menentukan volume, tekstur dan kenampakan produk akhir. Pembentukan gluten yang tidak mencukupi dalam mendukung kekokohan struktur biskuit akan menghasilkan mutu yang rendah baik dari aspek sifat teknologis maupun sensoris (Di Cairano *et al.*, 2018).

Pada produk *Schuimpjes* seperti tampak pada Gambar 2, struktur produk disusun oleh interaksi komponen sukrosa dan putih telur yang dikocok menjadi *foam* membentuk struktur yang kuat dan stabil. Pematangan struktur produk *Schuimpjes* terjadi pada saat proses pemanggangan. Selama proses pemanggangan, terjadi denaturasi albumin putih telur dan kristalisasi sukrosa. Ovalbumin yang terdapat di dalam putih telur berperan pada peningkatan volume buih saat putih telur dikocok, sedang ovomucin bersifat mempertahankan gelembung udara selama pemanasan dan memiliki sifat elastis yang memungkinkan protein meregang dengan mengembangnya gelembung udara selama pemanggangan. Protein putih telur juga berperan mengecilkan ukuran sel udara yang masuk selama proses pencampuran (*mixing*), sehingga mampu meningkatkan kestabilan emulsi udara dalam adonan dan akhirnya mampu meningkatkan volume spesifik (Han, *et al.*, 2019). Penggunaan maizena pada formula *schuimpjes* juga berfungsi sebagai pengikat (*binder*).



Gambar 2. Produk Schumpjes (Kue Busa)

2.3. Interaksi Antar Komponen Penyusun Bahan

Interaksi antar komponen air-pati, air-protein, dan protein-pati-air tergantung pada jumlah air, suhu dan lama pemanasan serta waktu tenggang (*holding time*) setelah berakhirnya proses pemanasan. Intensitas interaksi antar komponen ini akan menentukan kekuatan mekanik produk pangan, contohnya kulit lumpia sebagai pembungkus. Kulit lumpia mudah terkoyak karena penyerapan kelembaban dari bahan isi lumpia dan lingkungan (Widjajaseputra, 2010). Kekuatan remah biskuit dengan kandungan pati yang lebih tinggi seperti dengan penambahan tapioka ataupun maizena, akan memiliki pori-pori yang lebih besar, tetapi dengan rasio *cell* dibanding total area pada bagian dasar produk yang lebih rendah. Hal tersebut akan dapat mengurangi densitas dan meningkatkan kerenyahan produk (Hedayati dan Niakausari, 2018). Tapioka dapat berada dalam jumlah 15% sampai 25% berat/berat untuk mendapatkan tekstur adonan pizza yang lebih lembut (Dacey and O Connor, 2016).

Produk olahan pangan berbasis pati dengan kandungan lemak yang rendah sekitar 2 sampai 6%, lemak ini sangat berperan pada karakteristik produk karena dapat membentuk senyawa kompleks dengan pati pada rongga heliks amilosa (Putseys, *et al.*, 2010 dalam Chiravi, *et al.*, 2023). Dengan bergabungnya lipida dalam sistem pati-air, maka penetrasi air dan pembengkakan granula pati serta pelarutan amilosa selama proses pemanasan akan terhambat sehingga membatasi mobilitas molekul amilosa yang akan berefek pada

penghambatan retrogradasi amilosa. Kristalisasi amilopektin juga dilaporkan dapat terhambat dengan terbentuknya senyawa kompleks lipid-amilopektin melalui percabangan sebelah luar dan memiliki efek anti-retrogradasi dalam sistem pangan (Wang, *et al.*, 2016). Kompleks lipid-pati ini dipengaruhi panjang rantai asam lemak, panjang rantai amilosa, suhu dan waktu pemanasan, kadar air dan pH (Chao *et al.*, 2018).

Penambahan NaCl sekitar 2% pada pembuatan *bakery* dan mi (*noodles*) akan memperpanjang proses hidrasi protein-protein pembentuk gluten sehingga akan memperkuat tekstur produk karena terjadinya pembentukan jaringan fibril gluten yang lebih banyak (Wang *et al.*, 2021). Penambahan NaCl dan garam-garam yang lain seperti Na_2CO_3 dan K_2CO_3 pada kadar yang tepat akan meningkatkan ekstensibilitas adonan mi (*noodles*) sehingga akan meningkatkan volume produk.

Rasio cairan terhadap tepung terigu yang tinggi akan membatasi kekuatan gluten sehingga akan dihasilkan tekstur produk yang lebih rapuh dibanding produk lain, contohnya produk bolu kukus dibanding roti tawar. Pada produk bolu kukus, jaringan gluten tidak berkembang menjadi serabut yang kohesif dan elastis sehubungan adonan bolu kukus bersifat **viskus (*drop batter*)** tidak berbentuk solid seperti adonan roti tawar (*dough*). Hal ini terkait dengan perbandingan jumlah air yang menyusun adonan lebih besar terhadap fraksi solid pada adonan bolu kukus dibanding pada adonan roti tawar. Sukrosa yang digunakan pada adonan bersifat sebagai **pengikat (*binding agent*)** dan menstabilkan struktur *foam* putih telur dengan mempertahankan udara yang berada dalam adonan. Jadi interaksi antara protein-protein penyusun gluten dan air serta sukrosa akan menentukan kestabilan struktur produk bolu kukus. Kapasitas pengikatan air oleh protein dalam matriks pati-protein berpengaruh pada proses retrogradasi pati. Selama proses retrogradasi pati terjadi penurunan kapasitas pengikatan air sehingga terjadi pelepasan air yang mengakibatkan perubahan tekstur produk menjadi tidak lembut lagi. Jika pada produk terdapat fraksi protein yang memiliki kapasitas pengikatan air yang lebih tinggi, maka dapat mengurangi jumlah air bebas dalam sistem pangan yang akan meningkatkan kestabilan mutu produk pangan tersebut (Xijun *et al.*, 2014 dan Scott and Awika, 2023).

3. Suhu dan Lama Pemanasan serta Waktu *Tempering*

3.1. Suhu Pemanasan Adonan

Suhu pemanasan termasuk suhu penggorengan adonan pangan berbasis pati seperti pada donat akan menentukan intensitas interaksi antar komponen dengan terjadinya proses gelatinisasi, gelasi protein globular seperti albumin putih telur, dan proses hidrasi serta stabilisasi matriks akibat pembentukan beberapa ikatan kimia. Suhu pemanasan yang terlalu tinggi akan meningkatkan kecepatan penguapan air dan menyebabkan pembentukan gel yang tidak sempurna sehubungan jumlah air yang menguap terlalu banyak dan dalam waktu yang singkat, sehingga tidak mencukupi untuk kebutuhan proses hidrasi dan gelatinisasi. Keberadaan protein mampu membatasi proses hidrasi pati karena ada beberapa bagian protein yang bersifat hidrofilik dan bersifat membentuk sistem gel. Sebaliknya, bila suhu pemanasan terlalu rendah maka panas yang tersedia tidak mencukupi kebutuhan energi untuk proses gelatinisasi, pembentukan beberapa ikatan kimiawi seperti ikatan kovalen, ikatan hidrogen dalam rangkaian matriks protein-pati-air. Hal ini akan mengakibatkan produk akhir yang tidak matang sempurna dengan tekstur yang bersifat *gummy* dan menghasilkan penyerapan minyak yang berlebihan (Ali, 2023). Dengan demikian, suhu pemanasan akan mempengaruhi distribusi air dalam sistem adonan yang sangat menentukan karakteristik produk yang dihasilkan.

Pembentukan *surface bubble* pada produk *chip* dikehendaki karena akan menghasilkan tekstur produk yang renyah. Pembentukan *surface bubble* terjadi selama pemanasan dengan metode penggorengan. Panas yang ditimbulkan akan mengubah sebagian air dalam adonan menjadi uap air, maupun bila pada adonan ditambahkan soda kue maka juga akan dihasilkan gas CO₂ yang akan mengembangkan produk dan membentuk *surface bubble*. Pembentukan *surface bubble* terjadi jika gas mengenai bagian adonan yang belum mengalami gelatinisasi sempurna, sehingga tekstur pada saat itu masih cukup fleksibel untuk terbentuknya *surface bubble*.

Suhu pemanasan yang tepat dapat menghasilkan efek pembentukan *surface bubble* pada produk pangan, contohnya pada kulit pangsit dan martabak telur selama proses penggorengan.

Pembentukan *surface bubble* dapat menjadikan produk menjadi renyah (*crunchy*) sehingga akan meningkatkan kesukaan konsumen. Gambar *surface bubble* dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. *Surface Bubble* pada Kulit Martabak Telur

3.2. Lama Pemanasan

Pada umumnya matriks bahan berbasis pati dengan lama pemanasan yang belum mencukupi akan menghasilkan produk yang terlalu lunak (*gummy*) sebagai respon terhadap tekanan internal yang diakibatkan oleh penguapan air bebas. Lama pemanasan yang terlalu panjang sebaliknya akan mengakibatkan rusaknya matriks karena terjadi pengkerutan, akibatnya penguapan air dan kerusakan kemampuan pengikatan material pati. Lama pemanasan yang tepat akan menghasilkan massa yang kohesif yang dapat disebabkan terjadinya peningkatan jumlah amilosa yang berada pada sistem fase kontinyu dan terjadinya interaksi yang kuat antara granula pati dan sistem matriks kontinyu (Widjajaseputra, 2011). Dengan demikian suhu dan lama pemanasan menentukan karakteristik produk, contohnya penggorengan donat dengan metode *deep frying* pada suhu 190°C selama 30 – 40 detik untuk setiap sisi dapat digunakan (Ali, 2023). Kombinasi suhu dan lama pemanasan yang tepat juga akan menghasilkan distribusi air yang merata dan akan menghasilkan struktur matriks yang stabil, penyerapan minyak yang optimal, dan mencegah terjadinya *cracking* pada produk yang digoreng dan dipanggang. Hal-hal inilah yang akan menstabilkan mutu produk pangan.

3.3. Waktu *Tempering* atau *Holding Time*

Selama proses *tempering* pada produk berbasis pati terjadi stabilisasi matriks gel pati tergelatinisasi dengan komponen lain yang terdapat pada produk pangan. Selama *tempering* produk terjadi beberapa perubahan yang mempengaruhi produk pangan, seperti terjadinya peningkatan pengikatan amilosa, kehilangan air dan kristalisasi molekul amilosa secara bertahap. Proses migrasi dan evaporasi air yang masih berlangsung selama *tempering* akan menghasilkan produk yang lebih kohesif berkaitan dengan semakin rapatnya molekul-molekul penyusun gel. Dengan demikian proses ini menentukan jumlah air yang terperangkap dalam produk, sehingga akan menentukan kecepatan retrogradasi dan karakteristik produk, seperti elastisitas, kohesifitas, dan densitas serta masa simpannya.

Durasi waktu *tempering* yang terlalu singkat akan menghasilkan produk yang lengket (*sticky*) berkaitan dengan masih tingginya jumlah air permukaan sebagai akibat belum cukupnya migrasi air dari bagian permukaan ke bagian dalam dari produk (*interior part*). Disamping itu produk yang dihasilkan belum stabil karena solidifikasi matriks gel belum sempurna. Sebaliknya, *tempering* yang terlalu lama, contohnya lebih dari satu jam, akan mengakibatkan dehidrasi pada permukaan produk.

4. Proses Pemerangkapan dan Migrasi Air

Proses pemerangkapan air pada produk berbasis pati akan sangat menentukan penurunan kehilangan produk selama proses pemasakan (*loss*). Penggunaan putih telur dengan kandungan *egg white albumin* akan mampu menstabilkan dan meningkatkan kekuatan matriks gel sehingga terjadi penurunan kehilangan produk selama pengolahan seperti yang terlihat pada Tabel 1 di bawah ini. Penggunaan protein telur pada pasta berbasis non-gluten yang berbahan baku tepung beras dapat meningkatkan *cooking quality* karena protein dapat membentuk matriks jaringan yang lebih padat selama proses pemasakan (Padalino, *et al.*, 2016).

Tabel 1. Karakteristik *Cooked Parboiled Rice Pasta*

	<i>PaPR</i>	<i>PaEA</i>	<i>PaWP</i>
<i>Cooking loss</i> (g/100g)	12,6 ^c	8,1 ^a	11,1 ^b
<i>Water absorption</i> (g/100g)	88,6 ^a	88,9 ^a	90,1 ^a
<i>Firmness</i> (N)	275 ^{ab}	308 ^b	245 ^a

Rerata dengan superskrip yang berbeda dalam baris yang sama berarti ada perbedaan yang nyata (*LSD Test; p<0,05*)

PaPr: *Parboiled Rice Pasta*; *PaEA*: *Parboiled Rice Pasta with egg albumin 15 g/100 g flour*; *PaWP*: *Parboiled Rice Pasta with whey proteins 3 g/100 g flour*

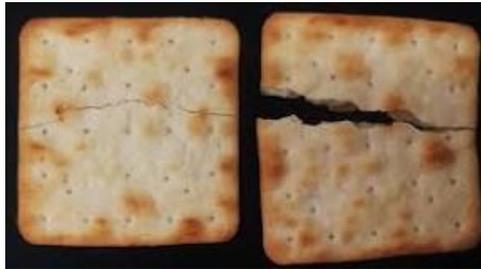
Sumber: Marti, *et al.*, 2014

Migrasi air dalam produk pangan merupakan akibat dari sejumlah mekanisme perpindahan kelembaban yang terjadi secara bersamaan, contohnya yang terjadi saat proses pendinginan produk roti yang baru saja dikeluarkan dari oven pada kondisi suhu kamar. Pada saat itu terjadi penguapan air dari produk ke lingkungan sekitar, secara bersamaan terjadi migrasi air dari antar bagian dalam produk yang berlangsung secara perlahan. Proses ini berlangsung sampai tercapai stabilitas produk dan terbentuk massa yang solid dan stabil. Perubahan ini menghasilkan penurunan suhu produk sampai tercapai keseimbangan dengan kondisi lingkungan. Pada kacang faba ditunjukkan adanya migrasi air dari protein menuju pati selama proses pemanasan; yang disebabkan air pada fraksi protein lebih besar dari pada pati pada suhu kamar (Buhler, *et al.*, 2022).

Distribusi air pada produk pasta dan mi (*noodles*) selama proses perebusan berlangsung tidak homogen, yang dapat menjadikan ketersediaan air yang tidak mencukupi untuk terselenggaranya gelatinisasi pati. Peningkatan kadar air secara cepat terjadi pada permukaan produk sehubungan kontak langsung dengan air mendidih, sehingga terjadi penyerapan air oleh granula pati lebih besar pada permukaan produk dibanding pada bagian dalam produk (Irie, *et al.*, 2017). Hal ini dapat mengakibatkan granula pati pada bagian dalam produk mi dan pasta masih pada kondisi utuh.

Kerapuhan produk biskuit akibat terjadinya *cracking* dan akhirnya bisa menjadi hancur dengan adanya sedikit guncangan selama proses transportasi produk dari tempat produksi (*manufacturer*) ke *retailer*. Kejadian ini diawali terutama oleh **heterogenitas distribusi air**

dalam *thickness dimension* antara bagian permukaan dan pusat dan juga pada *plan dimension* yaitu antara bagian tepi dan pusat (Bedas, *et al.*, 2019). Faktor penyebab *cracking* yang lain adalah terjadinya proses pendinginan pada tahap *tempering*. Proses migrasi dan evaporasi air yang masih berlangsung selama *tempering* akan menghasilkan produk yang lebih kohesif berkaitan dengan semakin rapatnya molekul-molekul penyusun gel. *Cracking* ini dapat terjadi karena proses pengkerutan dan adanya efek penghimpitan yang terjadi pada saat terjadinya pembentukan massa yang kohesif selama tahap pendinginan. Kecepatan penurunan pendinginan dari suhu pemanggangan pada oven yang sekitar 220°C menuju suhu kamar yang dilakukan secara *mild* dan optimal dapat mereduksi risiko terjadinya keretakan (*cracking*).



Gambar 4. *Cracking* pada Produk Biskuit

5. Penutup

Hadirin yang terhormat,

Demikianlah sebagian kecil fenomena dalam **Ilmu Pangan** yang dapat saya bagikan khususnya **Peran Distribusi Air pada Kestabilan Mutu Produk Pangan Berbasis Pati**. Semoga berkenan dan bermanfaat. Terima-kasih atas perhatian, kesabaran dan waktu yang diberikan untuk mendengarkan orasi ilmiah pada hari ini. Mohon maaf atas kesalahan tulis, ucapan dalam bertutur kata serta tingkah laku yang tidak berkenan yang saya lakukan pada acara hari ini.

Pada kesempatan yang penuh berkat ini, saya mengenang kasih, kesabaran dan dukungan serta bimbingan para guru saya sejak tingkat Taman Kanak-Kanak sampai dengan SMA, juga kepada pembimbing penelitian di Universitas: alm. Prof. Ir. Kamarijani, almh. Prof. Dr. Ir. Kapti Rahayu, almh. Prof. Ir. Sri Kumalaningsih, M.App.Sc.; alm. Prof. Dr. Ir. Tranggono, M.Sc. dan alm. Prof. Dr. Ir. Tri Susanto, M.App.Sc. Tak lupa saya ucapkan terima kasih secara khusus kepada Prof. Dr. Ir. Murdijati Gardjito atas bimbingan dan kasih sayang yang beliau berikan selama ini. Terima kasih atas dukungan dan kasih kepada semua senior, rekan saya di FTP-Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dan di Universitas Brawijaya serta kepada promotor saya Prof. Dr. Ir. Harijono, M.App.Sc. dengan Kopromotor Prof. Ir. Yunianta, DEA, Ph.D. dan Prof. Dr. Teti Estiasih, STP., MP.

Puji syukur pada penyelenggaraan Ilahi yang diberikan untuk berkesempatan bekerja di PT. AJINOMOTO INDONESIA di MOJOKERTO FACTORY, sebagai Kepala *Quality Control* dengan *manager* Mr. Keiji Ishii, B.Sc. dan dengan *Factory Manager-Board of Director* Mr. Ichiro Sasaji, M.Sc. selama tiga tahun termasuk masa cuti melahirkan. Pengalaman di lapangan tersebut sangat berguna bagi saya untuk memperkaya khasanah ilmu yang dapat dibagikan selama saya mengajar Ilmu Sanitasi Industri Pangan dan Perencanaan Unit Pengolahan Pangan kepada para mahasiswa di FTP Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Pengalaman managerial di sanapun merupakan bekal saya sebagai Dekan FTP Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yaitu kepentingan sistem di manapun kita berada, menjadi prioritas yang utama.

Pada kesempatan yang berbahagia ini saya perlu mengucapkan terima kasih atas kerja sama, kasih dan dukungan yang telah diberikan kepada para anggota tim peneliti dan penulis selama ini yaitu: Ir. Th. Endang Widodoeri, MP., IPM; Dr. Maria Matoetina S., SP., M.Si.; Chatarina Yayuk T., S.TP., MP.; Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.; Dr. Ignatius Srianata, S.TP., MP.; Dr. Paini S. Widyawati, S.Si., M. Si., Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, M.P., dan Dr. Anita Maya Sutedja, M.Si., PhD. Saya juga mengenang dukungan dan kepercayaan yang telah diberikan oleh Mantan Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yaitu: alm. Bapak M.P. Soetrisno M.A. dan alm. Bapak Prof. V. Hengky Supit, S.E., Ak.

Terima kasih atas bantuan pada penyelenggaraan penelitian baik kepada Sdri Intan, S.TP., Sdr. Santoso, Sdr. Adil, Sdr. Agung, dan Sdr. Kris, serta Sdri Dannel, S.TP. Tak lupa saya ucapkan banyak terima kasih pada semua staf dosen dan tendik serta bagian Tata Usaha Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (Ibu Agnes, A.Md - Ka TU.; Pak Teguh; Meyke E., A.Md.; Gevi, A.Md.) atas segala peran sertanya masing-masing terhadap pencapaian jabatan fungsional Guru Besar ini. Tak lupa saya ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan yang diberikan oleh Bapak F.X. Hadi Mustika - bagian Jabatan Akademik Dosen (JAD) dan Bapak Tatag, A.Md. - Kepala Bagian Kepegawaian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang masing-masing berturut-turut telah berjasa pada pengajuan berkas Guru Besar dan pengurusan NIDK yang merupakan tahapan penting pada pencapaian Guru Besar saya.

Terima kasih kepada semua Panitia Pengukuhan Guru Besar FTP dengan Ketua Panitianya Bu Yayuk Trisnawati, S.TP., MP. dan Dr. Netty Kusumawati, STP., M.Si sebagai Sekretaris Panitia, Ir. Ira Nugrahani, M.Si dan seluruh dosen, tendik serta semua mahasiswa FTP yang sibuk mempersiapkan acara pengukuhan ini.

Pada kesempatan ini pula perkenankanlah saya mengenang kasih kedua Ayah dan Ibu yang amat saya cintai, yaitu Bapak M. Widjaseputra dan Ibu Nastiti Hartojo, yang semuanya telah kembali ke pangkuan Ilahi, dari merekalah saya mendapatkan semangat, pendidikan nilai dan dukungan moril yang sangat diperlukan dalam kehidupan ini. Tak lupa kasih sayang dan dukungan yang diberikan oleh alm. Kakeknda dan Neneknda Noto Hartojo beserta keluarga. Terima kasih juga untuk semua kasih dan dukungan keluarga mertua saya, alm. Bapak Mangun Rahardjo dan almh. Ibu Juniarti dengan putra-putrinya: alm. Ir. Bintoro dan Ratna SH; Sri Wahjuni-Jogi dan Winarni-Tri beserta keluarga. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih atas segala dukungan dan kasih serta telah menjadi tim yang baik dari keluarga inti yaitu: dr. J. Eko Wahono, Sp Saraf, M.Kes; anak-anak beserta istrinya masing-masing yaitu: Nicholas Eko Raharjo, S.Seni dengan Amalia Hoesada, S. Sos., MA dan dr. Damian Dwi Rahadi, Sp. Bedah, M. Ked.Klin. dengan dr. Michelle G., M.H., juga adik-adik beserta keluarga: alm. Heruwinata dan istri; Dra.

Herawati dan Ir. Budi Muljono serta Ir. Sri Arani dan Ir. Bangkit Widiono; serta semua sahabat saya yang terkasih yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga pencapaian ini dapat bermanfaat untuk institusi kita semua. **Jadikanlah pencapaian ini menjadi milik bersama Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan FTP dengan Program Studi Teknologi Pangan yang sama-sama kita cintai.**

DAFTAR PUSTAKA

- Abeyrathne, E.D.N.S., Lee, H.Y. and Ahn, D.U., (2013). Egg White Protein and Their Potential Use in Food Processing or as Nutraceutical and Pharmaceutical Agents—A Review. *Poultry Science*, 92(12): 3292-3299. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03391>
- Ali, H., (2023). Principles of Good Donut Production. Frozen Bakeries Greenfield Factory. Published on July 22, 2023. <https://www.linkedin.com/pulse/principles-good-donut-production-hamed-ali>
- Bedas, M., Jaillais, B, Jonchere, C., Ribourg, L., Courcoux, P., Queveau, D., Guihard I., Le-Bail, A., Le-Bail, P., (2019). Study of the distribution of water within a biscuit during cooling: effect on the checking and the breakage. Publishes by Elsevier. This manuscript is made available under the Elsevier user license on <https://www.elsevier.com/open-access/userlicense/1.0/>
- Buhler, J.M., Van der Goot, A.J., Bruins, M.E., (2022). Quantifying water distribution between starch and protein in dough and gels from mildly refined faba bean fractions. *Current Research in Food Science*, Vol.5, 735-742.
- Chao, C., Yu, J., Wang, S., Copeland, L., and Wang, S., (2018). Mechanisms Underlying the Formation of Complexes Between Maize Starch and Lipids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(1): 272-278. <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.7b05025>.

- Chiravi, K., Khan, M.A., Wadikar, D.D., Mahesh, C., and Semwal, A.D., (2023). Starch Retrogradation: Role of Food Ingredients and Extrinsic Factors. *Food Sci. and Engineering*, 4(2): 204-215. <https://doi.org/10.37256/fse.4220232939>
- Dacey, M. and O Conner, C.. (2016). Ready-To-Bake Gluten-Free Pizza Dough Formulation. Application US14/894,081 events .2016-04-05 by General Mills Inc.
- Di Cairano, M., Calgano, F., Tolve, R., Caruso, M. C., and Condelli, N. (2018). Focus on gluten free biscuits: ingredients and issues. *Trends Food Sci. Technol.* 81, 203-212. Doi: 10.1016/j.tifs.2018.09.006
- Gomez, M., and Siarini, L.S., (2015). Gluten-Free Bakery Products and Pasta, In Arranz, E., Fernandez-Banares, F., Rosell, C.M., Rodrigo, L., and Pena, A.S. (editors). *Advances in the Understanding of Gluten Related Pathology and the Evolution of Gluten-Free Foods*. Barcelona, Spain: *Omnia Science*: 565-604. <http://dx.doi.org/10.3926/oms.265>
- Han, A., Romero, H.M., Nishijima, N., Ichimura, T., Handa, A., Xu, C., and Zhang, Y., (2019). Effect of Egg White Solids on The Rheological Properties and Bread Making Performance of Gluten-Free Batter. *Food Hydrocolloid* 87: 287-296. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.08.022>.
- Handa, A., Takahashi, K., Kuroda, N., and Froning, G.W., (2008). Heat-induced Egg White Gels as Affected by pH. *Journal of Food Science* 63(3): 403-407. DOI:[10.1111/j.1365-2621.1998.tb15752.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1998.tb15752.x)University of Nebraska at Lincoln
- Hedayati, S., and Niakausari, M., (2018). Microstructure, pasting and textural properties of wheat starch-corn starch citrate composites. *Food Hydrocoll.*, 81, 1-5, doi: 10.1016/j.foodhyd.2018.02.024
- Irie, K., Kawahara, T., Hirauchi, T., Horigane, A.K., Yoshida, M., (2017). Analysis of moisture distribution and texture of quick boil spaghetti. *LWT* 80: 364-370. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002364381>

- Ma, F., and Baik, B. K. (2018). Soft wheat quality characteristics required for making biscuits. *J. Cereal Sci.* 79: 127-133. Doi: 10.1016/j.jcs.2017.10.016
- Marti, A., Barbiroli, A., Marengo, M., Fongaro, F., Iametti, S., and Pagani, M.A., (2014). Structuring and Texturing Gluten-free Pasta: Egg Albumen or Whey Proteins?. *Eur Food Res Technol*, 238: 217-224. DOI 10.1007/s00217-013-2097-4
- Padalino, L., Conte, A. and Del-Nobile, M.A., (2016). Overview on the General Approaches to Improve Gluten-Free Pasta and Bread. *Foods*, 5: 87. doi: 10.3390/foods5040087
- Putseys, J.A., Lamberts, L., and Delcour, J.A. (2010). Amylose-inclusion Complexes: Formation, Identity and Physico-Chemical Properties. *Journal of Cereal Science*, 51(3): 238-247. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcs.2010.01>.
- Scott, G., and Awika, J.M., (2023). Effect of Protein-Starch Interactions on Starch Retrogradation and Implications for Food Product Quality. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 22(3): 2081-2111. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13141>.
- Storck, C.R., de Rosa, Z.E., Gularte, M.A., Elias, M.C., Rosell, C.M., and Guerra-Dias, A.R., (2013). Protein Enrichment and Its Effects on Gluten-Free Bread Characteristics. *LWT-Food Sci Technology*, 53(1): 346-354. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2013.02.005>
- Sun, D., and Yoo, B., (2015). Effect of Tapioca Starch Addition on Rheological, Thermal, and Gelling Properties of Rice Starch. *LWT – Food Science and Technology* 64: 205–211. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2015.05.062>
- Wang, J., Ding, Y., Wang, M., Cui, T., Peng, Z., Cheng, J., (2021). Moisture Distribution and Structural Properties of Frozen Cooked Noodles with NaCl and Kansui. *Foods*, 10(12), 3132; <https://doi.org/10.3390/foods10123132>
- Wang, S., Wang, J., Yu J, Wang S. (2016). Effect of fatty acids on functional properties of normal wheat and waxy wheat starches: A structural basis. *Food Chemistry*, 190: 285-292. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.086>.

- Wang, S., Chao C, Cai, J., Niu, B., Copeland, L., and Wang, S., (2020). Starch-lipid and Starch-lipid-protein Complexes: A Comprehensive Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(3): 1056-1079. <http://dx.doi.org/10.1111/1541-4337.12550>.
- Widjajaseputra, A.I. (2010). The Role of Amylose and Several Processing Conditions on Characteristics of Fresh Rice-based Spring Rolls Wrappers. Doctorate Dissertation of Agricultural Sciences. Faculty of Agriculture. Brawijaya University. Malang, Indonesia.
- Widjajaseputra, A.I., Harijono, Yunianta, and Estiasih, T., (2011). Effect of Flour to Water Ratio on Characteristics of Fresh Rice-Based Spring Rolls Wrappers. *J. Technology and Food Industry*, XXII(3): 184-189.
- Widjajaseputra, A.I., (2012). Relation of Moisture Distribution and Texture of Rice-Based Foods-a Perspective. *International Food Research Journal*, 19(3): 1275-1278.
- Xijun, L., Junjie, G., Danli, W., Lin, L., and Jiaran, Z., (2014) Effects of Protein in Wheat Flour on Retrogradation of Wheat Starch. *Journal of Food Science*, 79(8): C1505-C1511.: <http://dx.doi.org/10.1111/1750-3841.12525>
- Zhang, Y., Chen, C., and Chen, Y., (2019). Effect of Rice Protein on The Water Mobility, Water Migration and Microstructure of Rice Starch During Retrogradation. *Food Hydrocolloids*, 91: 136-142. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.01.015>.
- Zhang, B., Qiao, D., Zhao, S., and Lin, Q., (2021), Starch-based Food Matrices Containing Protein: Recent Understanding of Morphology, Structure, and Properties. *Trends in Food Science & Technology*. 114:212-231. DOI:10.1016/j.tifs.2021.05.033
- Zhihong, L., Sala, G., and Scholten, E., (2022). Water Distribution in Maize starch-pea protein gels as determined by a novel confocal laser scanning microscopy image analysis method and its effect on structural and mechanical properties of composite gels. *Food Hydrocolloids*, 133, 107942. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107942>

Lampiran:

CURRICULUM VITAE

A. DATA PRIBADI

- 1 Nama Lengkap dan gelar : Prof. Dr. Ir. Anna Ingani Widjajaseputra, MS
- 2 Jenis Kelamin : L/P
- 3 Jabatan Fungsional : Guru Besar 850 per 1 Juli 2023
- 4 NIK : 611.86.0123
- 5 NIDK : 8996320021
- 6 E-mail : ingani9456@yahoo.com
- 7 Mata Kuliah yang diampu :
 1. Kimia Pangan
 2. Sanitasi Industri Pangan
 3. Teknologi Pengolahan Roti- Kue
 4. Aditif Pangan

B. RIWAYAT PENDIDIKAN PADA PERGURUAN TINGGI

	S-1 UGM	S-2 UGM	S-3 UB
Nama Perguruan Tinggi			
Bidang Ilmu	Ilmu dan Teknologi Makanan	Teknologi Pasca Panen	Ilmu Pertanian/Teknologi Hasil Pertanian
Tahun Masuk-Lulus	1974-1978	1990-1993	2005-2010
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Penambahan Tepung Maizena pada Pembuatan Roti Tawar	Sifat Fisik & Kimiawi Tepung Ubi Jalar: kajian suhu penyimpanan umbi dan varietas	Peranan Amilosa & Beberapa Kondisi Proses pada Karakteristik Kulit Lumpia Beras Basah
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Kapti Rahayu	Dr. Ir. Sri Kumalaningsih, M.App.Sc.	Prof. Dr. Ir Harijono, M.App.Sc.; Ir. Yunianta, DEA, Ph.D.; Dr. Teti Estiasih, STP, MP

C. PENGALAMAN PENELITIAN (5 PENELITIAN TERAKHIR)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2023	Optimasi Formulasi Puding Ubi Jalar Cilembu untuk Makanan Selingan bagi Ibu Hamil dan Menyusui	Dana Internal FTP UKWMS	10
2	2022	Optimasi proses penepungan ubi jalar bahan makanan selingan bagi ibu hamil dan menyusui untuk pencegahan <i>stunting</i>	Dana Internal FTP UKWMS	10
3	2022	Pengaruh Penggunaan Pewarna Alami (Bayam, Umbi Bit dan Daun Beluntas) dan Jenis Hidrokoloid (Karagenan, Xanthan Gum dan Guar Gum) Terhadap Sifat Fisikokimia, Organoleptik dan Antioksidan Mi Basah Tepung Porang dan Terigu pada Proporsi 20:80	Dana Internal FTP UKWMS	10

4	2019	Kajian Potensi Kacang Hijau Sebagai Pangan Wanita Menyusui Penderita Diabetes Mellitus: Karakterisasi Pada Berbagai Waktu Perendaman	Program Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Tahun II – Kementristekdikti	74,677
5	2018	Kajian Potensi Kacang Hijau Sebagai Pangan Wanita Menyusui Penderita Diabetes Mellitus: Karakterisasi Pada Berbagai Waktu Perendaman	Program Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Tahun II – Kementristek dikti	64,937

* *Tuliskan sumber pendanaan dari semua penelitian yang pernah didapat*

D. PUBLIKASI ARTIKEL ILMIAH DI JURNAL (5 ARTIKEL TERAKHIR)

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/ No./Th
1	Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Jalar Varietas Cilembu dari Proses Penepungan yang Berbeda	Metamorfosa: Journal of Biological Sciences DOI: 10.24843/metamorfosa.2023.v10.i01.p08	10(1): 75-83 (Maret 2023)
2	The Effect of κ -Carrageenan Proportion and Hot Water Extract of the <i>Pluchea indica</i> Less Leaf Tea on the Quality and Sensory Properties of Stink Lily (<i>Amorphophallus muelleri</i>) Wet Noodles	Molecules, https://doi.org/10.3390/molecules27165062	27, 5062/2022
3	Peran Jenis dan Konsentrasi Koagulan pada Karakteristik Tahu dan Tingkat Penerimaan Konsumen	Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi	19(2):114-122/2021
4	Mung bean as food source for breastfeeding women with diabetes mellitus in Indonesia: Carbohydrate profiles at different soaking times	Food Research, https://doi.org/10.26656/fr.2017.3(6).209	3(6):828-832/2019
5	Potency of mung bean with different soaking times as protein source for breastfeeding women in Indonesia	Food Research, https://doi.org/10.26656/fr.2017.3(5).105	3(5):501-505/2019

E. PEMAKALAH SEMINAR ILMIAH (ORAL PRESENTATION) (3 PRESENTASI TERAKHIR)

No	Nama Temu Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Gelar Karya-LPPM UKWMS	Peranan Jenis dan Konsentrasi Koagulan Garam pada Kapasitas Pengikatan Air, Tekstur dan Daya Penerimaan Tahu (<i>fresh tofu</i>).	2014, Surabaya.
2	2 nd International Conference On Biosciences and Biotechnology	Effect of Amylose Content and Heating Temperature on Characteristics of Fresh Rice Flour-Based Spring Roll Wrappers.	September 21-22, 2011, Denpasar-Bali.
3	3 rd International Conference On Biosciences and Biotechnology	Effect of Amylose Content and Tempering Time on Characteristics of Fresh Rice Flour-Based Spring Roll Wrappers.	September 23-24, 2010, Denpasar-Bali.

F. PENGHARGAAN

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Dosen Berprestasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Tahun 2014	Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya	2014

G. PENGALAMAN MENGAJAR

No.	Pengalaman Mengajar
1	Dosen Mata Kuliah Pengantar Teknologi Pangan di FTP Unika Widya Mandala Surabaya (2001 - 2005) – <i>team teaching</i> .
2	Dosen Mata Kuliah Kimia Pangan di FTP Unika Widya Mandala Surabaya (2010- sekarang) – <i>team teaching</i> .
3	Dosen Mata Kuliah Sanitasi Industri Pangan di FTP Unika Widya Mandala (1989- sekarang)- <i>team teaching</i> sejak tahun 2020
4	Dosen Mata Kuliah Aditif Pangan di FTP Unika Widya Mandala (2011- sekarang) – <i>team teaching</i> .
5	Dosen Mata Kuliah Perencanaan Unit Pengolahan Pangan di FTP Unika Widya Mandala Surabaya, (1989- sekarang) – <i>team teaching</i> .

H. PENGALAMAN JABATAN STRUKTURAL

1979 – 1981	<i>Chief of Quality Control Laboratory of PT Ajinomoto Indonesia-Mojokerto Factory at Mojokerto, East Java-Indonesia</i>
1987 – 1990	<i>Vice Dean for Student Affairs of Agricultural Technology Faculty, Widya Mandala Catholic University Surabaya</i>
1993 – 1994	<i>Vice Dean for Personnel and Finance of Agricultural Technology Faculty, Widya Mandala Catholic University Surabaya</i>
1994 – 1997 & 1997 – 2000	<i>Dean of Agricultural Technology Faculty, Widya Mandala Catholic University Surabaya</i>
2001 – 2005	<i>Laboratory Chief of Food Chemistry and Nutrition of Agricultural Technology Faculty, Widya Mandala Catholic University Surabaya</i>
2010 – now	<i>Laboratory Chief of Food Chemistry, Biochemistry and Nutrition of Agricultural Technology Faculty, Widya Mandala Catholic University Surabaya</i>

I. PENATARAN /PELATIHAN/SEMINAR/WORKSHOP

No	Penataran/Pelatihan/Seminar/Workshop	Tahun
1	Narasumber dan Pembimbing pada Acara Lokakarya UMKIVI dengan tema "Pengetahuan Nutrisi, Kebersihan, Kualitas Produk Makanan dan Minuman" yang diselenggarakan oleh Gereja Hati Kudus Yesus	2023
2	Narasumber Pembuatan Modul Ajar, Petunjuk Praktikum, Video Praktikum, dan File Presentasi dengan judul "Pengembangan Kompetensi Siswa SMP	2022
3	Pelatihan pembuatan Mi Basah dan produk Diversifikasinya pada IRT Dapure Indah di perumahan Green Semanggi Mangrove, Wonorejo, Surabaya Publikasi Artikel: "Upaya Peningkatan Ekonomi Irt Dapure Indah Melalui Pelatihan Pembuatan Mi Basah Dan Mi Beluntas"	2022
4	Pelatihan 'Teknologi Pengolahan Pie'	2020
5	Pelatihan 'Teknologi Pengolahan Pizza Mini'	2019

J. KARYA PENELITIAN

(a) Jurnal Internasional Bereputasi

1.	1. Widjajaseputra, A.I. (2012) Judul: Relation of moisture distribution and texture of rice-based foods – a Perspective	<i>International Food Research Journal</i> Volume 19 Issue 3, 2012, ISSN: 1985-4668 (Print) 2231-7546 (Online) Hal: 1275-1278 Penerbit: Faculty of Food Science & Technology, UPM.
2.	1. Anna Ingani Widjajaseputra, 2. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, 3. Maria Matoetina Suprijono, 4. Chatraina Yayuk Trisnawati. (2013) Judul: Role of Indigenous Wisdom in food Selection: Study of Students' Nutritional Status in Food Nutrition Programme: Widya Mandala Surabaya Catholic University.	International Journal of Food, Nutrition and Public Health (IJFNPH) Vol. 6 No. 3-4, 2013 ISSN: 2042-5988 (Print); 2042-5996 (Online) Hal: 311 – 322 Penerbit: IJFNPH is published in the United Kingdom
3.	1. Widjajaseputra, A.I., 2. Widyastuti, T.E.W. Judul: Potential of coconut milk and mung bean extract combination as foam stabilizer in non-dairy ice cream.	<i>International Food Research Journal</i> Vol. 24 ISSUE 3, June 2017 ISSN: 1985-4668 (Print) 2231-7546 (Online) 1985-4668 (Print) 2231-7546 (Online) Hal: 1199 – 1203 Penerbit: Faculty of Food Science & Technology, UPM.
4.	1. Widjajaseputra, A.I., 2. Widyastuti, T.E.W. 3. Trisnawati, C.Y. (2019) Judul: Potency of mung bean with different soaking times as protein source for breastfeeding women in Indonesia	Food Research Vol.3 (5) (October 2019) eISSN: 2550-2166 Hal: 501 - 505 (October 2019) Penerbit: Rynnye Lyan Resources

5.	<p>1. Widjajaseputra, A.I.*, 2. Widyastuti, T.E.W. 3. Trisnawati, C.Y. (2019) Judul: Mung bean as food source for breastfeeding women with diabetes mellitus in Indonesia: carbohydrate profiles at different soaking times</p>	<p>Food Research Vol. 3 (6) (December 2019) Hal.: 828 – 832 eISSN: 2550-2166 Penerbit: Rynnye Lyan Resources</p>
6.	<p>1. *Widjajaseputra, A.I. (2020) Judul: Role of formula and rice varieties on the characteristics of rice-based spring roll wrappers.</p>	<p>Food Research Vol. 4 (6) (December 2020) eISSN: 2550-2166 Hal. : 2132 – 2138 Penerbit: Rynnye Lyan Resources</p>
7.	<p>1. Paini Sri Widyawati * , 2. Thomas Indarto Putut Suseno, 3. Anna Ingani Widjajaseputra, 4. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, 5. Vincentia Wilhelmina Moeljadi, 6. Sherina Tandiono (2022) Judul: The Effect of K-Carrageenan Proportion and Hot Water Extract of the <i>Pluchea indica</i> Less Leaf Tea on the Quality and Sensory Properties of Stink Lily (<i>Amorphophallus muelleri</i>) Wet Noodles</p>	<p>Molecules 2022, 27, 5062 Vol.27, Iss.16, Agt. 2022 Hal.: 1-16 e-ISSN 1420-3049 Published by: Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)</p>

(b) Jurnal Nasional Terakreditasi

1.	<p>1. Stephanie Livia Joana Widija, 2. Chatarina Yayuk Trisnawati, 3. Anna Ingani Widjajaseputra (2017) Judul: Penggunaan Na-CMC dan gum Xanthan untuk memperbaiki Kualitas Cake Beras Rendah Lemak. (The use of na-cmc and xanthan gum to improve reduced fat rice cake quality.)</p>	<p>Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol. 16 No. 1, 2017 ISSN: 1411-7096 Hal.: 37 – 41 Penerbit: Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS</p>
2.	<p>1. Anna Ingani Widjajaseputra, 2. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, 3. Maria Matoetina Suprijono, 4. Chatarina Yayuk Trisnawati (2020) Judul: Peran Jenis Dan Konsentrasi Koagulan Pada Karakteristik Tahu Dan Tingkat Penerimaan Konsumen</p>	<p>Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol. 19 No. 2, 2020 ISSN: 1411-7096 Hal.: 114 – 122 Penerbit: Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS</p>
3.	<p>1. Anna Ingani Widjajaseputra, 2. Harijono, 3. Yunianta, 4. Teti Estiasih (2011) Judul: Pengaruh Rasio Tepung Beras dan Air Terhadap Karakteristik Kulit Lumpia Basah [<i>Effect of Flour to Water Ratio on Characteristics of Fresh Rice-Based Spring Rolls Wrappers</i>]</p>	<p>Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol.22, No.2, Desember 2011 p-ISSN: 1979-7788 e-ISSN: 2087-751X Hal.: 184-189 Penerbit: IPB University</p>
4.	<p>1. Maria Matoetina Suprijon* 2. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, 3. Anna Ingani Widjajaseputra (2023)</p>	<p>Metamorfosa:Journal of Biological Sciences Vol.10, No.1, Maret 2023</p>

	Judul: Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Jalar Varietas Cilembu dari Proses Peneupangan yang Berbeda	eISSN: 2655-8122 Hal.: 75-83 Penerbit: Univ. Udayana Bali
--	--	--

(c) Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi

1.	1. Anna Ingani Widjajaseputra, 2. Ignatius Srianta, 3. Yashinta Natalia Handayani Judul: Kajian Faktor Penentu Masa Simpan Produk Bubuk Bumbu Dengan Carrier Maltodekstrin De-12 Dan De-18	Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol. 4 No. 1 & 2, April 2003 ISSN: 1411-7096 ISSN: 2613-909X Hal.: Penerbit: Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS
2.	1. A. Ingani Widjajaseputra, 2. Dwiana Tanjung, 3. Frida. (2004) Judul: Peningkatan Kualitas Pemasakan Mie Telur Rebus Dengan Penggunaan Kappa Karagian.	Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol. 5 No. 1, April 2004 ISSN: 1411-7096 ISSN: 2613-909X Hal.: 6-11 Penerbit: Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS
3.	1. Petrina Joyowiguina, 2. Anita Maya Sutedja, 3. A. Ingani Widjajaseputra, (2014) Judul: Karakteristik Cake Beras Rendah Lemak Dengan Penggunaan Proporsi Gum Xanthan Dan Natrium Karboksimetil Selulosa (Na- CMC). (Characteristic of reduce fat rice Cake with the pproportion of xanthan gum and natrium cellulose carboksimetil (Na-CMC)	Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol. 13 No. 1, 2014 ISSN: 1411-7096 Hal.: 18 – 28 Penerbit: Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS
4.	1. Edwin Aleksander Septian Budoyo, 2. Thomas Indarto Putut Suseno, 3. Anna Ingani Widjajaseputra. (2014) Judul: Substitusi Terigu dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Muffin. (Substitution of wheat flour with pumpkin flour on physical and organoleptical properties of muffin.)	Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol. 13 No. 2, 2014 ISSN: 1411-7096 Hal.: 75 – 80 Penerbit: Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS
5.	1. Florence Ong, 2. Anna Ingani Widjajaseputra, 3. Ch. Yayuk Trisnawati. (2015) Judul: Pengaruh Proporsi Margarin dan Puree Pisang Ambon Sebagai Fat Mimetic Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Reduced Fat Steamed Brownies. (The effect of proportion of margarine and green banana puree as a fat mimetic on the physicochemical and sensory properties of reduced fat steamed brownies)	Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol. 14 No. 1, 2015 ISSN: 1411-7096 Hal: 46 – 54 Penerbit: Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS

(d) Prosiding Nasional

1.	1. Anna Ingani Widjajaseputra, 2. Susana Ristiarini. (2001) Judul: Kajian Potensi Efek Hipokolesterolemik Beberapa Makanan Tradisional Indonesia.	Prosiding Seminar Nasional Makanan Tradisional. ISBN: 979-643-597-7 Tahun: 2001 Tempat: Surabaya Hal.: B7-1 – B7-10 Penerbit: UNESA University Press
2.	1. Sianta, 2. Anna Ingani Widjajaseputra. (2003) Judul: Pengolahan “Wheat Bran”: Upaya Pemanfaatan Produk Samping Penggilingan Gandum.	Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) ISBN: 979-3482-00-1 Tahun: 2003 Tempat: Yogyakarta Hal.: 970 - 974 Penerbit: Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (Patpi) cabang Yogyakarta
3.	A. Ingani Widjajaseputra. (2005) Judul: Kajian Pembentukan Ethyl Carbamate pada Beberapa Produk Makanan-Minuman Tradisional Hasil Fermentasi. (The Study of Ethyl Carbamate Formation in Numerous Tradisional Fermented Foods and Beherages).	Prosiding Potensi Bahan Pangan Lokal Sebagai Makanan Fungsional (Seminar Nasional dan Gelar Makanan Tradisional). ISBN: 979-445-038-3 Tahun: 2005 Tempat: Surabaya Hal.: 14 – 18 Penerbit: UNESA University Press
4.	1. Ignatius Srianta, 2. Anna Ingani Widjajaseputra. (2007) Judul: Oil Uptake Doughnut; Study on Rice Flour and K-Carrageenan.	Prosiding Seminar Nasional PATPI 2007, Meningkatkan Daya Saing Produk Pangan Lokal Melalui Ilmu dan Teknologi Untuk Menunjang Ketahanan Pangan Nasional. ISBN: 978-979-16456-0-7 Thn.: 17-18 Juli 2007 Tempat: Bandung Hal.: 847- 856 Penerbit: Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (Patpi) cabang Bandung
5.	1. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, 2. Anna Ingani Widjajaseputra. (2007) Judul: Pepaya Meksiko Sebagai Sumber Komponen Laksatif: Kajian Perubahan Selama Pematangan (Maxican Papaya as Source of Laxative Components: The Study of Its Changes During Maturity),	Prosiding Seminar Nasional PATPI 2007, Meningkatkan Daya Saing Produk Pangan Lokal Melalui Ilmu dan Teknologi Untuk Menunjang Ketahanan Pangan Nasional. ISBN: 978-979-16456-0-7 Thn.: 17-18 Juli 2007 Tempat: Bandung Hal.: 1922- 1933 Penerbit: Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (Patpi) cabang Bandung
6.	1. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, 2. Anna Ingani Widjajaseputra. (2008) Judul: Efek Laksatif Tepung Pepaya Meksiko dan Thailand: Kajian Sekresi Feses Tikus Sprague Dawley Sebagai Respon.	Prosiding Seminar Nasional Pangan 2008 Peningkatan Keamanan Pangan Menuju Pasar Global. ISBN: 978-979-95554-4-1 Thn.: 17 Januari 2008 Tempat: Yogyakarta Hal.: 191- 198 Penerbit: Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (Patpi) cabang Yogyakarta

