

Teknologi Pengolahan Ketupat: Perubahan Karakteristik Fisikokimia dan Mikrobiologi selama Pengolahan dan Penyimpanan

Processing Technology of Ketupat: Change of Physicochemical and Microbiological Properties during Processing and Storage

Isnaini Rahmadi¹, Sugiyono², dan Nugraha E. Suyatma²

¹Program Studi Ilmu Pangan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16002, Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16002, Jawa Barat, Indonesia
Email: sugiyono@ipb.ac.id

Diterima : 23 Mei 2019

Revisi : 23 Juli 2019

Disetujui : 12 September 2019

ABSTRAK

Indonesia memiliki metode pengolahan beras khas yang merupakan bagian dari budaya, yaitu ketupat. Ketupat merupakan makanan dari beras yang dibungkus dengan anyaman janur dalam bentuk tertentu dan dimasak dalam air mendidih. Artikel ini membahas berbagai proses pengolahan ketupat serta perubahan mutu selama pengolahan dan penyimpanan. Secara tradisional, ketupat dibuat melalui perebusan yang lama yaitu sekitar 5 jam. Hal ini dianggap tidak efisien dalam penggunaan bahan bakar dan waktu memasak. Upaya modifikasi metode ketupat telah dilakukan untuk mempersingkat waktu pengolahan, seperti memasak ketupat dengan panci presto selama waktu 30 menit. Pengembangan produk ketupat siap masak dengan waktu masak singkat dan dikemas menjadi peluang yang menjanjikan. Ketupat cepat masak dibuat melalui perendaman dalam larutan garam, pengukusan, pembekuan dan pengeringan. Kemasan ketupat cepat masak dirancang menggunakan plastik *high density polyethylene* (HDPE) yang dibuat kantong persegi dengan waktu perebusan yang dibutuhkan selama 30 menit. Bahan baku dan jumlah takaran beras, ukuran janur, proses perendaman dan pemasakan berpengaruh terhadap tekstur ketupat yang dihasilkan. Ketupat umumnya dapat disimpan selama 2 hari di suhu ruang dan 4–7 jika didinginkan. Kerusakan ketupat diakibatkan oleh perubahan fisik dan mikrobiologi selama penyimpanan. Apabila ketupat disimpan dalam suhu refrigerator, maka menyebabkan pati mengalami retrogradasi dan meningkatkan *resistant starch* (RS) III.

kata kunci: beras, ketupat, mutu ketupat, teknologi pengolahan

ABSTRACT

Indonesia has a typical rice processing method as part of the nation's culture, namely ketupat. Ketupat is a typical food made of rice wrapped in diamond shaped-woven coconut leaves and boiled in water. This article reviewed the variety of processing ketupat and change in quality during processing and storage. Traditionally, ketupat is cooked in boiling water for 5 hours. It is considered inefficient in terms of cooking fuel and time required for cooking. The efforts of modifying ketupat cooking methods have been made to shorten processing time, such as cooking ketupat in a pressure cooker for 30 minutes. The development of ready-to-cook ketupat or quick-cooking products in an attractive package becomes a promising opportunity. Quick-cooking ketupat was made by immersing ketupat in salt, steaming, freezing, and drying. The packaging of quick-cooking ketupat was designed using HDPE plastics made a square shape that requires a boiling period for 30 minutes. Ingredients and the amount of rice, the size of coconut leaves, the immersion process, and cooking technical affected the texture of ketupat produced. Ketupat is generally stored for two days at room temperature and 4–7 days if it is refrigerated. Spoilage of ketupat is due to physical and microbiological changes during storage. Starch retrogradation and an increase in RS III may occur when ketupat is stored at a low temperature.

keywords: rice, ketupat, ketupat quality, processing technology

I. PENDAHULUAN

Beras (*Oryza sativa* L.) merupakan sereal penting karena menjadi makanan pokok

lebih dari separuh penduduk dunia (Satoh, dkk., 2019). Indonesia menjadi salah satu negara yang sangat terikat pada keberadaan beras. Hal

ini karena beras dikonsumsi sebagai pangan pokok. Data BPS (2018), rata-rata konsumsi beras per kapita seminggu tahun 2017 sebesar 1,571 kg atau 83 kg/tahun. Hingga Bulan Februari 2019, jumlah konsumsi beras secara nasional Indonesia menempati urutan ketiga tertinggi di dunia setelah China dan India (USDA, 2019). Konsumsi yang tinggi ini karena beras tidak dapat dipisahkan dari budaya, norma, nilai dan keyakinan suatu negara (Maraseni, dkk., 2018).

Penyusun utama beras adalah pati yang berperan sebagai sumber energi bagi manusia (Wang, dkk., 2018). Pati memiliki peran kunci dalam mengendalikan kualitas, sifat fungsional serta proses penyajian beras (Ashwar, dkk., 2016; Tao, dkk., 2018). Pati juga berkontribusi terhadap karakteristik produk pangan, seperti retensi kelembaban, viskositas, tekstur, *mouth-feel* dan umur simpan (Wang, dkk., 2016). Granula pati terdiri atas molekul amilosa dan amilopektin dengan perbandingan tertentu. Amilosa adalah pati dengan struktur tidak bercabang yang terhubung dengan ikatan glikosidik α (1-4), sedangkan amilopektin adalah pati dengan struktur bercabang yang terhubung dengan ikatan glikosidik α (1-4) dan α (1-6) (Kusnandar, 2010). Informasi rasio komposisi amilosa dan amilopektin sangat penting dan dijadikan sebagai parameter proses pengolahan beras, karena rasio keduanya menjadi penentu karakteristik produk olahan beras yang dihasilkan (Ashwar, dkk., 2016; Kusnandar 2010; Lin, dkk., 2019).

Produk olahan beras yang dihasilkan tergantung metode pemasakan yang digunakan. Beras paling umum dimasak menjadi nasi atau bubur beras. Di samping itu, beras juga dimasak dengan cara lain yaitu digoreng, ditim dan direbus dengan produk olahan beras yang dihasilkan berupa nasi goreng, nasi tim, lontong, nasi uduk dan lain sebagainya (Hidayati dan Ismawati 2014). Proses memasak beras di atas memengaruhi kualitas produk olahan beras yang dihasilkan, seperti tekstur yang merupakan atribut terpenting dari produk olahan beras (Gavahian, dkk., 2019; Li, dkk., 2016). Di berbagai wilayah di dunia, umumnya terdapat metode memasak beras tradisional yang menjadi ciri khas suatu negara (Gavahian, dkk., 2019). Indonesia misalnya, memiliki metode pengolahan beras khas yang merupakan bagian

dari budaya, yaitu ketupat. Ketupat adalah makanan, dibuat dari beras yang dimasukkan ke dalam anyaman pucuk daun kelapa, berbentuk kantong segi empat dan sebagainya, kemudian direbus, dimakan sebagai pengganti nasi (KBBI, 2019). Ketupat sering dikaitkan dengan agama karena merupakan salah satu tradisi selama hari raya Idul Fitri (Rianti, dkk., 2018). Ketupat menjadi makanan yang digemari karena memiliki tekstur yang lebih kenyal dan rasa yang lebih gurih dibandingkan produk olahan beras lainnya (Fadhilah dan Margawati, 2016).

Ketupat dapat dikonsumsi langsung atau dapat dikukus terlebih dahulu sebelum dipotong. Metode penyajian ketupat pun beragam, ketupat dapat diiris secara vertikal atau dipotong dadu dan disajikan dengan atau tanpa daun. Ketupat biasa dikonsumsi sebagai menu harian di berbagai daerah dengan budaya yang khas dalam mempersiapkan dan menghidangkannya. Di Jawa Barat, ketupat dikonsumsi bersama tahu dengan saus khusus manis dan gurih. Di Jawa Timur, ketupat berukuran besar dibuat dan disajikan dengan tempe dan santan. Di Kalimantan, ketupat terbuat dari beras beramilosa tinggi dan disajikan dengan sup ikan. Perbedaan-perbedaan ini merupakan bagian intrinsik dari identitas makanan lokal yang sering dikaitkan dengan orang-orang yang mengonsumsinya (Rianti, dkk., 2018). Darwis (2017) mengatakan bahwa terdapat beberapa makanan khas daerah yang menggunakan ketupat sebagai menu utama, antara lain kupat tahu (Sunda), katupat kandang (Banjar), grabag (Magelang), kupat glabet (Tegal) dan coto Makassar (Makassar).

Ketupat di Indonesia umumnya dibuat dari beras dengan kandungan amilosa rendah hingga sedang, meskipun di beberapa daerah varietas beras beramilosa tinggi juga digunakan sebagai bahan baku membuat ketupat. Perbedaan bahan baku beras ini menyebabkan perbedaan karakteristik ketupat yang dihasilkan. Selain itu, ukuran daun kelapa dan jumlah pengisian beras juga memengaruhi karakteristik ketupat yang dihasilkan (Rianti, dkk., 2018). Ketupat dapat disimpan dengan digantung pada kondisi suhu ruang atau dalam kondisi suhu dingin. Penyimpanan pada suhu ruang menyebabkan ketupat mengalami kerusakan yang cepat

karena pertumbuhan mikrob. Penyimpanan pada suhu dingin akan menyebabkan pati yang terkandung di dalamnya mengalami retrogradasi (Kusnandar, 2010). Artikel ini membahas berbagai proses pengolahan ketupat serta perubahan karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi selama pengolahan yang menjadi parameter mutu makanan. Perubahan mutu ketupat selama penyimpanan juga dibahas dalam artikel ini. Artikel disusun berdasarkan hasil penelitian dan referensi terkait pada pengolahan beras.

II. PENGOLAHAN KETUPAT TRADISIONAL

Ketupat adalah makanan berbahan baku beras dan dibungkus dengan janur atau daun kelapa muda. Janur merupakan pucuk daun kelapa yang berwarna kekuning-kuningan. Janur dipilih karena bersifat lentur dan mudah dibentuk sesuai selera. Daun yang dipilih kemudian dianyam sedemikian rupa sehingga berbentuk segitiga, berlian atau belah ketupat. Salah satu bentuk anyaman janur untuk ketupat dapat dilihat pada Gambar 1. Proses selanjutnya adalah pengisian beras sebanyak satu hingga dua pertiga volume anyaman janur. Jumlah beras yang ditambahkan akan sangat berpengaruh terhadap tekstur ketupat. Beras yang terlalu sedikit akan menghasilkan ketupat dengan tekstur lembek, sebaliknya jika beras terisi terlalu banyak maka ketupat bertekstur keras (Rianti, dkk., 2018).

Ketupat umumnya dibuat dari beras pulen, yaitu beras yang memiliki tekstur lunak dan lengket. Beras jenis ini memiliki kandungan amilosa rendah hingga sedang. Walaupun demikian, di beberapa daerah Indonesia ketupat dibuat dengan beras pera atau yang beramilosa



Gambar 1. Bentuk ketupat

tinggi serta memiliki tekstur keras (Rianti, dkk., 2018). Menurut Juliano (1992), beras yang termasuk dalam kelompok kadar amilosa rendah, sedang dan tinggi berturut-turut apabila memiliki kadar amilosa 12–20 persen, 20–25 persen dan 25–33 persen dari total patinya.

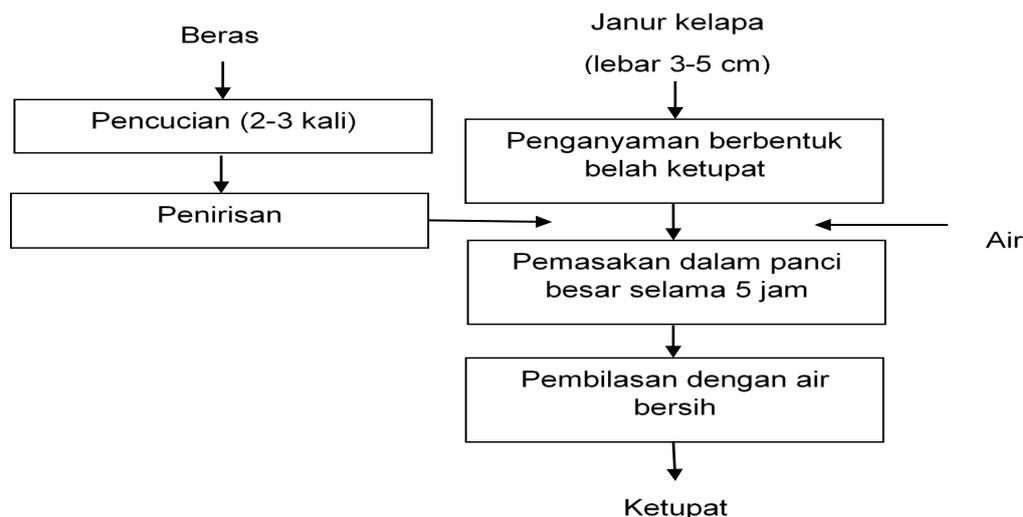
Beras sebaiknya telah dicuci dua sampai tiga kali, kemudian ditiriskan sebelum dimasukkan ke dalam anyaman janur. Pencucian bertujuan untuk memisahkan kotoran dan benda asing yang ada dalam beras serta meningkatkan penerimaan konsumen dan umur simpan ketupat. Ketupat kemudian dimasak di dalam panci selama kurang lebih 5 jam dengan kondisi terendam air. Ketupat yang telah matang, selanjutnya dibilas dengan air dingin bersih untuk menghilangkan sisa air rebusan dan lendir di luar janur. Ketupat kemudian digantung hingga tidak ada air yang menetes. Diagram alir pembuatan ketupat secara tradisional menurut Rianti, dkk. (2018) dapat dilihat pada Gambar 2.

Ketupat dapat disimpan setidaknya selama 2 hari di tempat yang sejuk dan akan lebih lama (4–7 hari) jika didinginkan dalam refrigerator (Rianti, dkk., 2018). Ketupat dipastikan telah kering dan simpan dalam wadah kedap udara atau plastik bersih sebelum dimasukan ke dalam refrigerator. Saat akan dikonsumsi, ketupat disimpan pada suhu ruang beberapa saat dan dikukus selama 30 menit. Hal ini karena ketupat yang disimpan pada refrigerator akan memiliki tekstur yang keras.

Ketupat yang diolah secara tradisional umum dilakukan oleh masyarakat maupun pedagang. Ketupat yang dibuat secara tradisional dianggap tidak efisien dalam penggunaan bahan bakar dan waktu memasak. Suhu pemasakan juga relatif kurang merata dan stabil, karena perlu menambahkan air dalam panci selama proses perebusan agar ketupat tetap terendam air. Selain itu, penganyaman janur, pengisian beras ke dalam anyaman janur dan metode pemasakan ketupat memerlukan keterampilan khusus bagi pembuatnya. Kondisi ini menyebabkan keengganan masyarakat memasak ketupat sendiri.

III. PENGOLAHAN KETUPAT MODERN

Perkembangan teknologi saat ini dapat dimanfaatkan dalam pengolahan ketupat.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan ketupat (Rianti, dkk., 2018)

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan ketupat adalah panci presto. Penggunaan panci presto ini dapat mempersingkat proses pemasakan ketupat. Selain itu, pengembangan produk ketupat siap masak dan telah dikemas dengan baik menjadi peluang yang menjanjikan. Di pasaran juga ditemukan produk ketupat siap masak atau ketupat instan yang dikemas dalam plastik tahan panas. Berikut adalah penjelasan terkait pengolahan ketupat dengan panci presto, pengolahan ketupat cepat masak dan ketupat instan yang tersedia di pasar.

3.1. Pengolahan Ketupat dengan Panci Presto

Ketupat dapat dimasak menggunakan panci presto atau panci bertekanan dengan waktu pemasakan yang lebih singkat, yaitu sekitar 30 menit. Selain cepat, penggunaan panci presto memungkinkan panas yang merata dan stabil. Panci presto umum digunakan untuk mengurangi waktu memasak makanan tradisional, sayuran atau makanan lainnya. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa panci presto menyebabkan kehilangan nutrisi yang lebih sedikit, organoleptik yang lebih disukai dan manfaat sanitasi yang lebih baik (Rocca-Poliméni, dkk., 2011). Pengolahan dengan panci presto memungkinkan suhu dan tekanan selama pemasakan lebih tinggi dibandingkan panci biasa. Suhu yang dapat dicapai oleh panci presto umumnya 115 hingga 120°C dengan tekanan 1 sampai 2 atmosfer (Istanto, dkk, 2014). Tekanan tinggi ini berasal

dari akumulasi uap panas karena bekerja pada sistem tertutup. Di pasaran, panci presto dapat diperoleh dengan beragam ukuran, mulai dari 4, 8, 12, 20 hingga 40 liter dengan berbagai merek. Panci presto umumnya memanfaatkan sumber panas dari kompor, meskipun beberapa merek tertentu memanfaatkan energi listrik.

Pengolahan ketupat dengan panci presto dimulai dengan memasukkan anyaman janur yang telah terisi beras ke dalam panci presto. Air ditambahkan ke dalam panci presto hingga seluruh ketupat terendam. Panci presto dikondisikan tidak terlalu penuh agar air tidak meluap. Kompor dinyalakan dengan api besar hingga panci presto berbunyi dan uap keluar. Kemudian api kompor dikecilkan dan dilanjutkan memasak selama 30 menit. Setelah itu, api kompor dimatikan dan dibiarkan selama 10 hingga 15 menit agar katup pengaman dan suhunya turun, kemudian tutup panci dibuka. Ketupat diangkat dan dibilas dengan air dingin bersih untuk menghilangkan sisa air rebusan dan lendir di luar janur. Ketupat kemudian digantung hingga tidak ada air yang menetes untuk mengurangi kadar air ketupat.

3.2. Pengolahan Ketupat dengan Beras Pratanak

Penelitian Fauziah (2016) membuat ketupat cepat masak (*quick cooking*) menggunakan beras varietas IR64 yang melalui proses pencucian, perendaman, pengukusan, pembekuan, pengeringan serta pengemasan. Beras dicuci minimal tiga kali dengan

menggunakan air bersih. Beras selanjutnya direndam hingga air yang terserap oleh butiran beras sebanyak 30–35 persen agar mendukung proses pengembangan butir beras saat pengukusan. Perendaman dilakukan dengan kondisi suhu ruang menggunakan air bersih selama 4 jam (penyerapan air sekitar 32,20 persen) atau dalam larutan garam 2 persen selama 1 jam (penyerapan air sekitar 30–32 persen). Perendaman dengan larutan garam dapat mempercepat penyerapan air karena ion dari garam (NaCl) memiliki interaksi elektrostatis dengan air yang lebih kuat dan mendorong terjadinya ikatan hidrogen di antara molekul-molekul air. Selain itu, perendaman pada larutan garam 2 persen menghasilkan rasa yang lebih disukai oleh panelis.

Beras hasil rendaman kemudian ditiriskan dan diberi perlakuan pemasakkan pendahuluan (*precooking*) dengan pengukusan. Proses pengukusan dipilih berdasarkan karakteristik produk yang ingin dihasilkan, yaitu butir nasi hasil pratanak terpisah, tidak lengket atau menggumpal dan lebih baik penampakan dibandingkan hasil perebusan. Pengukusan dilakukan dengan dua tahap (*two cycle-steaming* atau 2 x 5 menit), yaitu pengukusan pertama selama 5 menit, perendaman beras pada air bersuhu 90°C selama 3 menit dan pengukusan kedua selama 5 menit. Butir nasi hasil pengukusan selanjutnya dibekukan untuk mendukung pembentukan pori (struktur porous). Hasil pengukusan dapat terlebih dahulu dibilas dengan air dingin (2–4°C) untuk mempercepat kesiapan bahan ke proses pembekuan. Pembekuan dilakukan selama 24 jam agar memecahkan struktur koloid pati sehingga membentuk struktur pori-pori yang baik. Beras dengan struktur pori yang baik berpengaruh positif terhadap penyerapan air pada pemasakan selanjutnya (Fauziah, 2016).

Hasil pembekuan selanjutnya dikeringkan untuk menurunkan kadar air. Selain itu, proses ini juga berfungsi untuk menghasilkan struktur pati yang lebih porous sehingga memudahkan penyerapan air ketika rehidrasi. Bahan dikeringkan dalam pengering yang dilengkapi blower dengan suhu 60–80°C hingga kadar air mencapai ≤ 14 persen atau sekitar 3–8 jam waktu pengeringan. Suhu 60–80°C dipilih karena

merupakan kondisi terbaik untuk pengeringan produk yang berupa granula. Selain itu, produk dengan kadar air rendah merupakan keadaan aman untuk disimpan dan terbebas dari serangan mikrob. Secara fisik, proses pengeringan menghasilkan butiran nasi kering (*precooked rice*) yang terpisah dan memiliki volume butir yang lebih mengembang. Hal ini menunjukkan bahwa butir beras telah menjadi produk yang cepat masak (Fauziah, 2016).

Kemasan ketupat dirancang dari bahan plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) atau Polietilen Densitas Tinggi) ketebalan 0,4 mm karena didasarkan pada karakteristiknya yang sesuai. Produk ketupat ini memerlukan kemasan dengan ketahanan suhu yang tinggi, karena produk dimasak dengan cara perebusan pada kondisi suhu sekitar 100°C. Kemasan produk dibuat kantong persegi berukuran 7 x 7 cm (dengan volume ruang 50,5 mL). Kemasan dilubangi dengan diameter 1,5–2,0 mm dengan jarak 9 mm antar lubang agar air rebusan dapat terserap oleh beras secara efektif selama perebusan. *Precooked rice* diisi pada kemasan sekitar 24 gram setiap kemasan. Produk disajikan setelah dimasak dalam air mendidih selama 30 menit, ditiriskan dan didinginkan (Fauziah, 2016).

3.3. Ketupat Instan

Di pasaran, mudah ditemukan ketupat instan. Ketupat ini merupakan beras yang dikemas dalam kantong plastik berbentuk segi empat berbahan HDPE yang tahan panas dan aman digunakan. Plastik HDPE merupakan material termoplastik yang memiliki kemampuan resistensi terhadap suhu tinggi mencapai 126,7°C serta tidak mudah robek (Fauziah, 2016).

Plastik HDPE memiliki karakteristik yang lebih kaku dibanding *low density polyethylene* (LDPE) atau polietilena berdensitas rendah dan *medium density polyethylene* (MDPE), sehingga dapat digunakan untuk produk yang akan disterilisasi. Dalam perdagangan, plastik ini dikenal dengan nama *alathon*, *alkahtene*, *blapol*, *carag*, *fi-fax*, *hostalon* (Julianti dan Nurminah, 2006). HDPE merupakan salah satu polietilen (PE) dengan jumlah rantai cabang yang lebih sedikit dibandingkan dengan PE

lainnya. Karakter ini membuat plastik HDPE memiliki sifat yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. Hal ini karena ikatan hidrogen antar molekul yang berada pada plastik ini berperan dalam menentukan titik leleh plastik.

Kemasan ketupat instan ini dirancang dengan memperhatikan prinsip yang sama dengan ketupat yang dibuat secara tradisional. Kantong plastik dilengkapi dengan lubang-lubang kecil sebagai representasi celah atau rongga pada anyaman janur. Lubang ini memungkinkan beras dapat dicuci dan air masuk serta terserap ke dalam butiran beras saat proses perebusan (Fauziah, 2016). Ketupat instan dimasak dengan cara direbus menggunakan panci selama 2 jam. Salah satu bentuk kemasan ketupat instan yang terdapat di pasaran dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kemasan ketupat instan

IV. PERUBAHAN YANG TERJADI SELAMA PENGOLAHAN KETUPAT

Metode pemanasan yang terlibat dalam proses memasak beras memengaruhi tekstur produk olahan beras dihasilkan. Umumnya terdapat dua metode memasak beras yang dikenal, yaitu dengan tingkat air optimum dan dengan air berlebih. Di sisi lain, penelitian terbaru menunjukkan bahwa metode pemanasan volumetri, seperti *microwave* dan pemanasan *ohmic* memberikan beberapa keuntungan seperti waktu proses yang lebih singkat dan hemat energi (Gavahian, dkk., 2019).

Suhu dan waktu memasak beras berpengaruh pada produk olahan beras yang dihasilkan. Hasil penelitian He, dkk., (2018) menunjukkan bahwa baik suhu dan waktu

memasak memiliki pengaruh yang signifikan pada sifat fisikokimia dan daya cerna pati dari beras. Proses memasak sangat meningkatkan pembengkakan beras *waxy*, tetapi berbeda dengan beras amilosa rendah dan amilosa tinggi. Selain itu, suhu gelatinisasi berkorelasi positif dengan suhu dan waktu, sedangkan entalpi gelatinisasi sebaliknya. *Pasting properties* dari semua jenis beras menurun secara signifikan ketika suhu dan waktu memasak meningkat. Menurut Tao, dkk. (2018) peningkatan suhu dan adanya air yang berlebih selama memasak beras menyebabkan butiran pati membengkak, pelepasan amilosa, pelarutan amilopektin dalam air dan akhirnya granula pati pecah.

Kualitas produk olahan beras yang dihasilkan sangat bergantung pada teksturnya. Tekstur produk olahan beras dapat dinyatakan dengan kekerasan, kelengketan dan kelembutan saat disentuh. Sifat-sifat ini dipengaruhi oleh karakteristik struktural pati, seperti jumlah dan komposisi amilosa dan amilopektin, serta interaksi dengan lipid dan protein. Tekstur produk olahan beras juga ditentukan oleh proses pemasakan, seperti jumlah air yang ditambahkan, suhu pemanasan dan waktu memasak (Tao, dkk., 2018). Selain itu, merendam butir beras sebelum dimasak diyakini sebagai praktik tradisional yang membuat beras lebih enak, lebih tinggi gizi dan lebih mudah dicerna. Merendam juga diyakini membuat beras lebih mudah dan lebih cepat matang serta dapat menghilangkan zat yang tidak diinginkan, seperti asam fitat (Tomita, dkk., 2019). Li, dkk. (2019) melaporkan pencucian tidak signifikan memengaruhi baik kekerasan ataupun kelengketan beras yang dimasak.

Mekanisme perubahan pada beras selama pengolahan diduga juga terjadi pada proses pemasakan ketupat. Proses pemasakan, jumlah pengisian beras sangat berpengaruh pada kualitas ketupat yang dihasilkan. Tekstur ketupat merupakan parameter utama mutu ketupat seperti halnya produk beras lainnya. Menurut Gavahian, dkk. (2019) dan Li, dkk. (2016) di mana tekstur merupakan atribut terpenting dari produk olahan beras. Waktu pemasakan ketupat yang lama, yaitu sekitar 5 jam perebusan menyebabkan ketupat memiliki penampakan fisik yang berbeda dengan nasi

yang umum dijumpai. Butiran nasi pada ketupat cenderung lebih kompak dan lebih lunak (Rianti, dkk., 2018).

Pemasakan ketupat dapat menekan jumlah mikrob dari bahan bakunya. Di Tasikmalaya, terdapat ketupat yang diolah secara tradisional dan sering dikonsumsi sebagai menu sarapan. Ketupat ini dikenal sebagai ketupat air tanjung. Hal ini karena ketupat ini dimasak menggunakan air tanjung. Ketika matang, ketupat air tanjung janurnya tampak berwarna merah, rasanya lezat, kenyal dan tidak mudah basi (tahan sampai 5 hari). Namun, penggunaan air tanjung dilarang karena kandungan mikrobiologi dan logam arsenik di atas ambang batas. Walaupun demikian, hasil penelitian Fadhillah dan Margawati (2016), rata-rata kandungan total mikrob, *E. coli*, kapang dan arsenik pada ketupat air tanjung adalah 4×10^3 koloni/g, < 3 APM/g, dan $2,3 \times 10^2$ koloni/g dan 0,02 mg/kg. Kandungan mikrob dan arsenik pada ketupat air tanjung ini tidak melebihi ambang batas cemaran mikrobiologi dan logam apabila mengacu pada aturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Menurut BPOM (2009) ambang batas maksimal mikrob pada ketupat (mengacu pada mi basah, pasta mentah) adalah total mikrob (ALT) sebesar $1,0 \times 10^6$ koloni/g, 10 APM *E. coli*/g dan kapang $1,0 \times 10^4$ koloni/g.

V. PERUBAHAN YANG TERJADI SELAMA PENYIMPANAN KETUPAT

Umur simpan ketupat relatif singkat, yaitu selama dua hari pada suhu ruang (Rianti, dkk., 2018). Hal ini karena ketupat berkadar air yang tinggi, sehingga baik untuk media pertumbuhan mikrob. Ketupat cepat masak hasil penelitian Fauziah (2016) memiliki kadar air yang tinggi, yaitu sekitar 64,80 persen. Apabila ketupat cepat masak yang disimpan dalam kondisi terbuka pada suhu ruang ketupat didapati berair, lembek dan tak layak dikonsumsi setelah 16–18 jam. Setelah 26–29 jam penyimpanan ketupat cepat masak ditumbuhi kapang jenis *Rhizopus sp.* yang menyerupai kapas berwarna putih kehitaman. Tumbuhnya kapang tersebut berkaitan dengan aktivitas air (*aw*) pada produk yang merupakan jumlah air bebas yang berpotensi membantu aktivitas pertumbuhan mikrob. Kapang umumnya mulai dapat tumbuh pada kisaran *aw* 0,8 (Syarif dan Halid, 1993).

Ketupat juga berpotensi terkontaminasi oleh bakteri. Bakteri patogen yang paling umum ditemukan terkait dengan produk olahan beras adalah *Bacillus cereus* (Yu, dkk., 2018). *B. cereus* sering terlibat dalam wabah bawaan makanan terkait dengan konsumsi produk beras akibat memasak dalam jumlah besar atau disimpan pada suhu kamar untuk jangka waktu lama (Juneja, dkk., 2019). *Staphylococcus aureus* juga merupakan salah satu patogen bawaan makanan yang dianggap sebagai penyebab utama penyakit bawaan makanan di seluruh dunia (Rubab, dkk., 2018). Modus keracunan oleh *S. aureus* umumnya adalah pada pangan yang telah bersih dari mikrob yang terkontaminasi *S. aureus* dalam selang waktu yang cukup.

Kandungan mikrob menentukan keamanan produk untuk dikonsumsi. Analisis total mikrob pada produk pangan dilakukan untuk beberapa tujuan, yaitu menjamin keamanannya secara mikroorganisme, mengetahui kondisi sanitasi selama pengolahan dan mengetahui umur simpan produk (Fadhillah dan Margawati 2016). Menurut Yunita, dkk. (2015) analisis mikrob juga mempunyai peranan yang sangat penting dalam penilaian mutu produk pangan. Analisis keberadaan mikrob dapat diketahui dengan mengaplikasikan teknik-teknik pada metode analisis mikrobiologi baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Uji kualitatif keberadaan mikrob dapat diketahui dengan reaksi biokimia, sedangkan uji kuantitatif dapat dilakukan dengan hitungan langsung maupun tidak langsung (Rahayu dan Nuwitri 2012).

Langkah-langkah untuk memperpanjang umur simpan yaitu dengan meminimalisir peningkatan aktivitas air (*aw*) pada ketupat. Ketupat hasil pemasakan disarankan untuk dibersihkan dari lendir air rebusan, ditiriskan kemudian disimpan dalam kondisi kering dan tertutup. Memperpanjang umur simpan ketupat juga dapat dilakukan dengan penambahan garam pada air rebusan, memperpanjang waktu pemasakan, penyiraman dengan air hangat, pengemasan lalu disimpan pada suhu rendah dalam refrigerator (suhu sekitar 4°C) serta kombinasi dari cara-cara tersebut (Fauziah, 2016).

Ketupat yang disimpan dalam suhu dingin akan menyebabkan pati yang terkandung di

dalamnya mengalami retrogradasi. Retrogradasi merupakan fenomena pembentukan kembali ikatan-ikatan hidrogen dari molekul-molekul amilosa dan amilopektin dalam gel pati. Proses pendinginan menyebabkan ikatan hidrogen tersebut semakin kuat (Kusnandar, 2010). Mekanisme penyusunan ulang molekul-molekul pati antara amilosa-amilosa, amilosa-amilopektin dan amilopektin-amilopektin yang kuat ini membuat pati lebih sulit untuk tercerna atau menghasilkan pati resisten tipe III (Sugiyono, dkk., 2009). Proses retrogradasi umumnya akan lebih mudah terjadi pada pati yang mengandung amilosa tinggi atau beras pera karena ikatan hidrogen lebih mudah terbentuk pada struktur linear (Kusnandar, 2010).

Pati resisten (*resistant starch* atau RS) didefinisikan sebagai fraksi pati atau produk degradasi pati yang tidak terabsorpsi dalam usus halus individu yang sehat, bersifat resisten terhadap hidrolisis enzim amilase serta termasuk dalam salah satu kategori dari serat pangan (Sugiyono, dkk., 2009). Jenis RS telah dibuktikan memiliki beberapa manfaat kesehatan, diantaranya mengurangi risiko kanker usus besar, membantu meregulasi metabolisme makronutrien, memperbaiki sekresi hormon, mengurangi level patogen dalam usus, mengurangi toksisitas cairan feses, menyebabkan efek laksatif yang lebih ringan. RS dapat meningkatkan sistem imun, meningkatkan pembentukan koloni *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* serta meningkatkan meningkatkan absorpsi kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). RS juga dapat berfungsi sebagai prebiotik yang merupakan sumber substrat bagi mikroflora usus besar. Pati dengan struktur tipe B mendorong pertumbuhan *Bifidobacterium spp.*, sedangkan pati bertipe A menginduksi pertumbuhan *Atopobium spp.* RS juga dapat dimanfaatkan oleh genus butirogenik yang terdapat dalam usus besar manusia untuk menghasilkan asam lemak berantai pendek (SCFA) seperti asam asetat, asam propionat, asam butirat yang bersifat antikarsinogenik (Ardhiyanti, dkk., 2017).

V. KESIMPULAN

Ketupat umumnya dimasak di dalam panci selama 5 jam. Perkembangan teknologi saat ini dapat dimanfaatkan untuk mempersingkat

proses pemasakan serta mendapatkan mutu ketupat yang lebih baik. Pengolahan ketupat dengan panci presto hanya membutuhkan waktu pemasakan sekitar 30 menit. Saat ini, ketupat siap saji cenderung dipilih masyarakat karena ketupat yang diolah secara tradisional memerlukan keterampilan khusus dalam pembuatnya. Umur simpan ketupat relatif singkat, sehingga perlu langkah-langkah untuk memperpanjang umur simpan ketupat. Penyimpanan dalam refrigerator, selain dapat memperpanjang umur simpan juga dapat menghasilkan RS tipe III.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhiyanti, S.D., B. Kusbiantoro, A.B. Ahza, dan D.N. Faridah. 2017. Peluang Peningkatan Pati Resisten Tipe III pada Bahan Pangan dengan Metode Hidrotermal. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. Vol. 12. Jun: 45–56.
- Ashwar, B.A., A. Gani, I.A. Wani, A. Shah, F.A. Masoodi, and D.C. Saxena. 2016. Production of Resistant Starch from Rice by Dual Autoclaving Retrogradation Treatment: Invitro Digestibility, Thermal and Structural Characterization. *Journal of Food Hydrocolloids*. Vol 56. May: 108–117.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2009. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikrob dan Kimia dalam Makanan. Jakarta: BPOM.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Rata-rata konsumsi per kapita seminggu beberapa macam bahan makanan penting, 2007–2017*. <https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/950/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting-2007-2017.html>. [diakses 10 Desember 2018].
- Darwis, R. 2017. Hukum Islam dalam Multikulturalis Pluralitas di Indonesia. *Zawiyah: Jurnal Pemikiran Islam*. Vol 3. Jul: 110–129.
- Fadhilah, E., dan A. Margawati. 2016. Analisis Keamanan Mikrobiologi dan Logam Berat (As) Ketupat Air Tanjung. *Journal of Nutrition College*. Vol. 5. Jul: 114–119.
- Fauziah, K. N. 2016. *Pengembangan Produk Ketupat Cepat Masak*. Skripsi di Institut Pertanian Bogor, 46h.
- Gavahian, M., Y. Chu, and A. Farahnaky. 2019. Effects of Ohmic and Microwave Cooking on Textural Softening and Physical Properties of Rice. *Journal of Food Engineering*. Vol. 243. Feb: 114–124.

- He, M., C. Qiu, Z. Liao, C. Sui, and H. Corke. 2018. Impact of Cooking Conditions on the Properties of Rice: Combined Temperature and Cooking Time. *International Journal of Biological Macromolecules*. Vol. 117. May: 87–94.
- Hidayati, R., dan Ismawati, R. 2014. Peningkatan Kualitas Olahan Beras sebagai Makanan Pokok Melalui Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Tata Boga*. Vol 3. Oct: 205–211.
- Istanto, F., T. Surti, dan A. D. Anggo. 2014. Pengaruh perbedaan tekanan pada ikan mujair (*Oreochromis mosambicus*) presto dengan alat "TTSR" (Tekanan Tinggi Suhu Rendah). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol. 3. Okt: 39–44.
- Juliano, B.O. 1992. Structure Chemistry and Function of the Rice Grain and its Fraction. *Journal of Cereal Foods World*. Vol. 37. Jan: 772–779.
- Julianti, Elisa dan Mi mi Nurminah. 2006. *Teknologi Pengemasan*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Juneja, V.K., C.E. Golden, A. Mishra, M.A. Harrison, T. Mohr, and M. Silverman. 2019. Predictive Model for Growth of *Bacillus cereus* during Cooling of Cooked Rice. *International Journal of Food Microbiology*. Vol. 290. Feb: 49–58.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2019. *Ketupat*. <https://kbbi.web.id/ketupat>. [diakses 20 Februari 2019].
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Li, H., J. Yang, M. Gao, J. Wang, and B. Sun. 2019. Short Communication: Washing Rice before Cooking has no Large Effect on the Texture of Cooked Rice. *Journal of Food Chemistry*. Vol. 271. Jan: 388–392.
- Li, H., S. Prakash, T.M. Nicholson, M.A. Fitzgerald, and R.G. Gilbert. 2016. Instrumental Measurement of Cooked Rice Texture by Dynamic Rheological Testing and its Relation to the Fine Structure of Rice Starch. *Journal of Carbohydrate Polymers*. Vol. 146. Aug: 253–263.
- Lin, L., K. Guo, L. Zhang, C. Zhang, Q. Liu, and C. Wei. 2019. Effects of Molecular Compositions on Crystalline Structure and Functional Properties of Rice Starches with Different Amylopectin Extra-Long Chains. *Journal of Food Hydrocolloids*. Vol. 88. Mar: 137–145.
- Maraseni, T.N., R.C. Deo, J. Qu, P. Gentle, and P.R. Neupane. 2018. An International Comparison of Rice Consumption Behaviours and Greenhouse Gas Emissions from Rice Production. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 172. Jan: 2288–2300.
- Rahayu, W.P. dan C.C. Nurwitri. 2012. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Rianti, A., A.E. Novenia, A. Christopher, D. Lestari, and E.K. Parassih. 2018. Ketupat as Traditional Food of Indonesian Culture. *Journal of Ethnic Foods*. Vol. 5. Mar: 4–9.
- Rocca-Poliméni, R., D. Flick, and J. Vasseur. 2011. A Model of Heat and Mass Transfer inside a Pressure Cooker. *Journal of Food Engineering*. Vol. 107. Dec: 393–404.
- Rubab, M., H.M. Shahbaz, A.N. Olaimat, and D.H. Oh. 2018. Biosensors for Rapid and Sensitive Detection of *Staphylococcus aureus* in Food. *Journal of Biosensors and Bioelectronics*. Vol. 105. May: 49–57.
- Satoh, R., I. Tsuge, R. Tokuda, and R. Teshima. 2019. Analysis of the Distribution of Rice Allergens in Brown Rice Grains and of the Allergenicity of Products Containing Rice Bran. *Journal of Food Chemistry*. Vol. 276. Mar: 761–767.
- Sugiyono, R. Pratiwi, dan D.N. Faridah. 2009. Modifikasi Pati Garut (*Marantha arundinacea*) dengan Perlakuan Siklus Pemanasan Suhu Tinggi-Pendinginan (*Autoclaving-Cooling Cycling*) untuk Menghasilkan Pati Resisten Tipe III. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 20. No. 1: 17–24.
- Syarief, Rizal dan Hariyadi Halid. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Jakarta: Arcan.
- Tao, K., C. Li, W. Yu, R.G. Gilbert, and E. Li. 2018. How Amylose Molecular Fine Structure of Rice Starch Affects Functional Properties. *Journal of Carbohydrate Polymers*. Vol. 204. Jan: 24–31.
- Tomita, H., M. Fukuoka, T. Takemori, and N. Sakai. 2019. Development of the Visualization and Quantification Method of the Rice Soaking Process by Using the Digital Microscope. *Journal of Food Engineering*. Vol. 243. Feb: 33–38.
- United States Department of Agriculture. 2019. *Grain: World Markets and Trade. Rice*. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain-rice.pdf>. [diakses 27 Februari 2019].
- Wang, H., Y. Liu, L. Chen, X. Li, J. Wang, and F. Xie. 2018. Insights into the Multi-Scale Structure and Digestibility of Heat-Moisture Treated Rice Starch. *Journal of Food Chemistry*. Vol. 242. Mar: 323–329.
- Wang, S, J. Wang, J. Yu, and S. Wang. 2016. Effect of Fatty Acids on Functional Properties of Normal Wheat and Waxy Wheat Starches: A Structural Basis. *Journal of Food Chemistry*. Vol. 190. Jan: 285–292.
- Yu, L., S. Muralidharan, N.A. Lee, R. Lo, J.R. Stokes, M.A. Fitzgerald, and M.S. Turner. 2018. The Impact of Variable High Pressure Treatments

and/or Cooking of Rice on Bacterial Populations after Storage using Culture-Independent Analysis. *Journal of Food Control*. Vol. 92. Oct: 232–239.

Yunita, M., Y. Hendrawan, dan R. Yulianingsih. 2015. Analisis Kuantitatif Mikrobiologi pada Makanan Penerbangan (*Aerofood ACS*) Garuda Indonesia berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) dengan Metode *Pour Plate*. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol. 3. Okt: 237–248.

BIODATA PENULIS:

Isnaini Rahmadi dilahirkan di Lampung Timur, Desa Karang Anyar tanggal 13 Maret 1992. Menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung tahun 2015.

Sugiyono dilahirkan di Sidoarjo tanggal 29 Juli 1965. Menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor tahun 1989. Pendidikan S2 di Program Studi Bioteknologi, *University of New South Wales*, Australia tahun 1989. Pendidikan S3 di Program Studi Bioteknologi, *University of New South Wales*, Australia tahun 2000.

Nugraha Edi Suyatma dilahirkan di Magelang tanggal 20 Desember 1970. Menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor tahun 1994. Pendidikan S2 di Program Studi *Physico-chimie des Bioproduits*, *Reims University*, Perancis tahun 2001. Pendidikan S3 di Program Studi *Chimie des Materiaux*, *Reims University*, Perancis tahun 2006.

PETUNJUK PENULISAN “PANGAN”

ISI DAN KRITERIA UMUM

Pangan, terbit 3 (tiga) kali setahun, adalah jurnal nasional terakreditasi B oleh P2MBI LIPI yang mempublikasikan artikel ilmiah (*research article*), kajian (*review*) tentang pangan, baik sains maupun terapan dan tulisan lainnya yang berkaitan dengan pangan. Redaksi menerima tulisan dari semua bidang ilmu yang terkait dengan komoditi pangan dari segala sumber. Komoditi pangan yang dimaksud adalah beras, jagung, kedelai, gula, minyak goreng, tepung terigu, bawang merah/putih, cabe daging sapi, daging ayam ras, dan telur ayam. Ruang lingkup penulisan meliputi aspek-aspek yang berkaitan dengan produksi, pengolahan, penyimpanan, transportasi, pemasaran, perdagangan, konsumsi dan gizi, sarana, teknologi, jasa, pendanaan, dan kebijakan. Tulisan yang dikirim ke redaksi adalah tulisan yang belum pernah dipublikasikan atau tidak sedang diajukan pada majalah/jurnal lain.

Tulisan ditulis dalam bahasa Indonesia sesuai kaidah bahasa yang digunakan. Tulisan harus selalu dilengkapi dengan Abstrak dwibahasa (Indonesia dan bahasa Inggris). Tulisan yang diajukan harus disertai biodata penulis yang berisi nama lengkap penulis, tempat tanggal lahir, jabatan penulis, instansi penulis beserta alamatnya, riwayat pendidikan penulis, dan alamat email. Tulisan yang isi dan formatnya tidak sesuai dengan pedoman penulisan “Pangan” akan ditolak oleh Redaksi dan Redaksi tidak berkewajiban untuk mengembalikan tulisan tersebut.

KATEGORI TULISAN

Artikel Ilmiah (*Research Article*) (sekitar 8-20 halaman jurnal). Artikel yang diajukan berisi kemajuan utama (*major advance*) yang merupakan *original research findings*. Artikel ilmiah harus mencakup abstrak, pendahuluan, bagian-bagian dengan sub-judul (*sub-heading*) ringkas, dan maksimum 40 referensi. Materi dan metode harus dimasukkan guna menunjang material *online*, yang juga harus memasukkan informasi lain yang dibutuhkan untuk mendukung kesimpulan.

Kajian (*Review*) (sekitar 8-20 halaman jurnal) mendeskripsikan perkembangan baru kesignifikanan interdisiplin dan menyorot pertanyaan-pertanyaan yang belum teresolusi serta arahnya di masa mendatang. Semua *review* akan melalui proses pengkajian oleh *peer-reviewer*. *Review* yang dikirim harus memuat abstrak, pendahuluan, bagian-bagian dengan sub-judul (*sub-heading*) ringkas, dan maksimum 40 referensi.

Tulisan selain artikel ilmiah dan kajian yang berkaitan dengan pangan (sekitar 2-8 halaman jurnal) menyajikan hal-hal seperti kebijakan-kebijakan baru dan penting dengan kesignifikanan yang luas, baik skala nasional maupun internasional, komentar terhadap masalah pangan, diseminasi undang-undang, Peraturan Pemerintah, Inpres, Keppres, bedah buku, wawancara.

Tulisan yang dikirim diprioritaskan yang berskala nasional dan internasional.

SELEKSI NASKAH

Pertama, Proses pengajuan dan *review* tulisan dilakukan baik lewat *hardcopy* maupun *softcopy*.

Kedua, Tulisan yang dipertimbangkan untuk di *review* adalah yang memenuhi persyaratan penulisan sesuai petunjuk penulisan.

Ketiga, Semua tulisan yang telah memenuhi tata cara penulisan akan diberikan penilaian tentang kepantasan pemuatannya oleh Dewan Editor (*Board of Reviewing Editors*).

Keempat, Tulisan yang layak diterbitkan akan diproses lebih lanjut. Waktu yang dibutuhkan untuk proses penelaahan oleh dewan editor dan mitra bestari paling lama 8 minggu setelah tulisan diterima.

Kelima, Tulisan yang tidak dapat diterbitkan akan diberitahukan kepada penulis via e-mail.

FORMAT PENULISAN

Umum. Seluruh bagian dari tulisan termasuk judul, abstrak, judul tabel dan gambar, catatan kaki dan daftar acuan diketik satu spasi pada *electronic file* dan *print out* dalam kertas ukuran A4. Pengetikan dilakukan dengan menggunakan huruf (*font*) *Arial* berukuran 11 point dengan jarak spasi 1 (spasi) dan jarak antar paragraph 6 point.

Setiap halaman diberi nomor serta secara berurutan termasuk halaman gambar dan tabel. Hasil penelitian atau ulas balik/tinjauan ditulis minimal 8 lembar dan maksimal 20 lembar, termasuk gambar dan tabel. Selanjutnya susunan naskah dibuat sebagai berikut :

Tulisan ilmiah dari hasil penelitian harus mempunyai struktur sebagai berikut :

Judul (*Titles*) makalah ilmiah bahan publikasi hasil riset semestinya menonjolkan fenomena yang diteliti (objek

riset). Judul bukan metode dan juga bukan kegiatan (proyek). Judul tidak terlalu panjang dimana fungsi aneka kata kunci terkait jelas. Judul dibuat dalam dua bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris serta ditulis dengan jenis huruf *Times New Roman* ukuran 16 point. Pada bagian bawah judul dicantumkan identitas penulis yang memuat nama penulis, lembaga dan alamat lembaga serta alamat e-mail.

Abstrak (abstracts) menjelaskan kepada pembaca umum kenapa riset dilakukan dan kenapa hasilnya penting. Abstrak tidak lebih dari 200 kata, mengemukakan poin-poin utama tulisan dan *outline* hasil atau kesimpulan. Abstrak ditulis dalam satu paragraf dan mengandung poin-poin sebagai berikut : (i) Alasan riset dilakukan (*the purpose and objective of the study; the central question*); (ii) Pernyataan singkat apa yang telah dilakukan (*what was done; the method*); (iii) Pernyataan singkat apa yang telah ditemukan (*what was found; the result*); dan (iv) Pernyataan singkat tentang kesimpulan (*what was concluded; discussion*). Abstrak harus ditulis dalam dwibahasa (Indonesia dan Inggris). Abstrak juga harus disertai dengan kata kunci (*keywords*) antara 3-6 kata dan ditulis dalam dwibahasa.

Pendahuluan, berisi penjelasan padat dan ringkas tentang latar belakang penelitian, tujuan penulisan atau menggambarkan apa yang akan disampaikan dalam tulisan secara jelas namun tidak terlalu berlebihan. Pendahuluan harus didukung oleh sumber pustaka yang memadai khususnya pustaka primer dan jelas menunjukkan perkembangan dari materi penulisan.

Metodologi berisikan disain penelitian yang digunakan, populasi, sampel, sumber data, instrumen, analisis dan teknik analisis yang digunakan.

Hasil dan pembahasan Hasil adalah temuan penelitian yang disajikan apa adanya tanpa pendapat penulis dan pembahasan menjelaskan dengan baik serta argumentatif tentang temuan penelitian serta relevansinya dengan penelitian terdahulu.

Kesimpulan menjawab tujuan penelitian tanpa melampauinya. Bila ada rekomendasi penelitian, dapat dimasukkan dalam subbab kesimpulan.

Daftar Pustaka, bagian ini berisi sumber rujukan yang digunakan dalam penulisan ilmiah tersebut. Ditulis dengan menggunakan sistem Chicago dan disusun menurut abjad. Daftar pustaka ditulis dengan menggunakan jenis huruf arial ukuran 10 point.

Biodata Penulis berisi nama lengkap penulis, tempat tanggal lahir, jabatan dan instansi penulis, riwayat pendidikan serta alamat email. Biodata penulis ditulis dengan menggunakan jenis huruf arial ukuran 10 point.

Tulisan ilmiah dari hasil penelitian, apabila penulis perlu menyampaikan ucapan terimakasih dapat dimasukkan dalam tulisan dan diletakkan sebelum daftar pustaka.

Tulisan ilmiah yang berbentuk kajian (bukan hasil penelitian murni) memiliki struktur seperti diatas namun tidak harus mencantumkan metode penelitian dalam subbab tersendiri.

Tulisan lain yang berkaitan dengan pangan, struktur penulisannya disesuaikan dengan isi.

Contoh Penulisan Daftar Pustaka :

Buku

Sawit, M. Husein dan Erna Maria Lakollo. 2007. *Rice Import Surge in Indonesia*. Bogor : ICASEPS and AAI.

Terjemahan

Kotler, Philip. 1997. *Manajemen pemasaran : Analisis, perencanaan, implementasi* (Hendra Teguh & Ronny Antonius Rusli, Penerjemah.). Jakarta: Prenhallindo.

Seminar

Notohadiprawiro, T. dan J.E. Louhenapessy. 1992. Potensi Sagu Dalam Penganekaragaman Bahan Pangan Pokok Ditinjau Dari Persyaratan Lahan. Makalah disampaikan pada *Simposium Sagu Nasional*. 12-13 Oktober. Ambon.

Bab dalam Buku

Suismono dan Suyanti. 2008. Sukun sebagai Sumber Pangan Pokok Harapan dalam Penganekaragaman Konsumsi Pangan. *Di dalam* Wisnu Broto dan S. Prabawati (eds) *Teknologi Pengolahan untuk Penganekaragaman Konsumsi Pangan*. BB Pascapanen.

Artikel Jurnal

Morthy S.N. 1983. Effect of Some Physical and Chemical Treatment on Cassava Flour Quality. *Journal of Food Science and Technology*. Vol. 20. Nov/Dec : 302-305.

Surat Kabar

Santoso, D. A.. 2009. Kedaulatan vs Ketahanan Pangan. *Kompas*, 13 Januari 2009.

Prosiding

Manurung, S.O. dan S. Partohardjono. 1984. Prospek Penggunaan Sitozim Sebagai Komponen Teknologi Untuk Meningkatkan Hasil Padi. *Prosiding Simposium Padi*. Bogor : Puslitbangtan.

Publikasi Dokumen Pemerintah

Biro Pusat Statistik. 1990. Struktur Ongkos Usaha Tani Padi dan palawija. Jakarta : BPS.

Skripsi/tesis/disertasi

Brotodjojo, R.R.R. 2007. *Host searching behaviour of a generalist egg parasitoid – responses to alternative hosts with different physical characteristics*. PhD Thesis at The University of Queensland, 180h.

Situs Web

Khomsan A. 2006. *Beras dan Diversifikasi Pangan*. <http://kompas.com/kompas-cetak/0612/21/opini/3190395.htm> [diakses 09 Feb 2008]

Tabel harus disusun secara jelas dan sesingkat mungkin. Penyusunan tabel harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut : (i) tabel harus dapat dibaca dan dipahami secara tersendiri tanpa mengacu atau mengaitkannya dengan uraian pada teks, (ii) judul tabel harus dapat menggambarkan pemahaman terhadap isi tabel, (iii) pencantuman tabel sedekat mungkin dengan uraiannya pada teks, bila letak tabel berbeda halaman misalnya dua atau tiga halaman setelah uraian pada teks maka uraian dalam teks harus mencantumkan nomor tabel, dan bila agak jauh (melebihi tiga halaman) maka cantumkanlah nomor tabel dan halaman tabel. Penyusunan tabel harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu : (i) Tabel dicantumkan pada kertas teks dan simetris terhadap ruang ketikan kiri dan kanan, (ii) Tabel diberi nomor urut dengan angka arab dan diikuti dengan judul tabel yang diletakkan simetris di atas tabel. Bila judul tabel lebih dari satu baris, maka baris kedua dan selanjutnya dimulai sejajar dengan huruf pertama judul tabel pada baris pertama, (iii) Tabel yang terdiri kurang dari satu halaman dapat diletakkan langsung dibawah teks pada naskah yang bersangkutan, dan bila lebih dari satu halaman teks dapat dilakukan dengan dilanjutkan pada halaman berikutnya dengan mencantumkan nomor tabel dan kata lanjutan tanpa disebutkan judul tabelnya atau diletakkan pada lampiran, (iv) tabel yang memuat kutipan dari data sekunder harus mencantumkan sumber kutipan pada bagian bawah kiri sesudah tabel, (v) tabel dibuat satu dimensi tanpa garis batas yang memisahkan antar kolom.

Gambar yang disajikan harus berkaitan dengan uraian pada naskah. Gambar dapat dibentuk bagan/diagram, grafik, peta maupun foto. Penyusunan gambar harus memperhatikan beberapa hal seperti halnya tabel, namun judul gambar diletakkan dibagian bawah gambar tersebut.

PENGIRIMAN

Penulis dapat mengirimkan tulisan dalam bentuk *softcopy* melalui email ke : redaksi@jurnalpangan.com

Penulis juga dapat mengirimkan tulisan dalam bentuk *compact disk* (CD) yang harus disiapkan dengan Program Microsoft Word dan dikirim ke :

Redaksi Jurnal Pangan

Perum BULOG, Pusat Riset dan Renstra, Lt 11 Gedung BULOG 1
Jl. Gatot Subroto Kav 49, Jakarta Selatan, 12950.
Telp . (021) 5252209 ext. 2123, 2131, 2103

Pengiriman naskah harus disertai dengan surat resmi dari penulis penanggung jawab/korespondensi (*corresponding author*), yang harus berisikan dengan nama jelas penulis korespondensi, alamat lengkap untuk surat menyurat, nomor telephone dan faks, serta alamat email dan telephon genggam jika memiliki. Penulis korespondensi bertanggungjawab atas isi naskah dan legalitas pengiriman naskah yang bersangkutan. Naskah juga sudah harus diketahui dan disetujui oleh seluruh anggota penulis dengan pernyataan tertulis.

Halaman ini sengaja dikosongkan
