

## **The Impact of Postharvest Handling on the Nutmeg Seed (*Myristica fragrans* Houtt) Quality**

Pengaruh Penanganan Pascapanen Terhadap Kualitas Biji Pala (*Myristica fragrans* Houtt).

**Gabriela Sampelani Joseph, Lucia Cecilia Mandey\*, Gregoria S.S Djarkasi, Frangky J. Paat**

Program Studi Ilmu Pangan, Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado Jl. Kampus UNSRAT, Manado 95115

\*Corresponding author:  
[mandey.lucia@yahoo.com](mailto:mandey.lucia@yahoo.com)

\*

Manuscript received: 9 June 2023.  
Revision accepted: 23 June 2023.

### **Abstract**

The amount of aflatoxin contamination has exceeded the maximum limit for sales in the European market, which is 10 µg/kg of nutmeg seed products with mold according to SNI standards not exceeding 8%. In order to obtain nutmeg seed products of SNI 01-0007-1993 standard quality, pre-harvest, harvest, and post-harvest handling are carried out in the right manner and at the right time. The aims of the study were to determine harvesting techniques and drying methods to produce quality nutmeg products and to recommend efficient and applicable harvesting and drying methods that meet the requirements of SNI standards. The research method used a Completely Randomized Design (CRD) with two factors, Factor A how to harvest (picked, using nets, and collected), Factor B how to dry (electric oven, drying racks, and tarpaulin), repeated 3 times so that 27 experimental units were obtained. Parameters observed included: 1. Analysis of Water Content, 2. Physical Characteristics, and 3 Physical Characteristics of Mold. The results showed that the water content of nutmeg seeds before drying ranged from 80.72 – 82.00%, after the drying process the moisture content of nutmeg seeds ranged from 7.50 – 9.67%. The highest water content was in sample A1B2, while the lowest water content was in sample A3B2. In general, the indication of the water content of nutmeg seeds for each treatment is less than 10% so it meets the Indonesian National Standard, namely the maximum 10%.

*Keywords: Nutmeg, how to harvest, drying, moisture, mold.*

### **Abstrak**

Jumlah cemaran aflatoxin tidak melebihi batas maksimal untuk diperdagangkan di pasar Eropa, yaitu 10 µg/kg atau produk biji pala yang berkapang sesuai persyaratan standar SNI tidak melebihi 8%. Untuk mendapatkan produk biji pala, berkualitas standar SNI 01-0007-1993 maka penanganan prapanen, panen dan pascapanen dilakukan dengan cara dan pada waktu yang tepat. Penelitian bertujuan untuk menentukan teknik panen dan cara pengeringan untuk menghasilkan produk biji pala berkualitas dan untuk merekomendasi cara panen dan pengeringan yang efisien dan aplikatif memenuhi syarat standar SNI. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, Faktor A cara panen (dipetik, menggunakan jaring, dan dipungut), Faktor B cara pengeringan (oven listrik, rak pengering/para-para, dan terpal), diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Parameter yang diamati meliputi : 1. Analisis Kadar Air, 2. Karakteristik Fisik Biji Pala, dan 3 Karakteristik Fisik Kapang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air biji pala sebelum dikeringkan berkisar antara 80.72 – 82.00%, setelah dilakukan proses pengeringan kadar air biji pala berkisar antara 7.50 – 9.67%. Kadar air tertinggi pada sampel A1B2, sedangkan kadar air terendah pada sampel A3B2. Umumnya indikasi kadar air biji pala setiap perlakuan kurang dari 10% sehingga telah memenuhi Standar Nasional Indonesia yakni maksimum 10%. Demikian halnya pengamatan karakteristik fisik biji pala dan kapang untuk semua perlakuan relatif memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kata Kunci : Biji Pala, Cara Panen, Pengeringan, Kadar Air, Kapang.

## **PENDAHULUAN**

Pala (*Myristica fragrans* Houtt) dikenal sebagai tanaman rempah yang

memiliki nilai ekonomis dan multiguna karena setiap tanaman dapat dimanfaatkan dalam industri. Biji, fuli, dan minyak pala

merupakan komoditas ekspor dan digunakan dalam industri makanan dan minuman. Minyak yang berasal dari biji, fuli, dan daun, banyak digunakan untuk industri obat-obatan, parfum dan kosmetik. Secara fisik, buah pala berbentuk bulat berkulit kuning jika sudah tua, berdaging putih, bijinya berkulit tipis agak keras, berwarna hitam kecoklatan yang dibungkus fuli yang berwarna merah. Biji pala bila dikeringkan akan berubah dari warna putih menjadi kecoklatan gelap dengan aroma khas. Biji pala terdiri dari daging buah (77, 8%), fuli (4%), tempurung (5,1%), dan biji (13,4%). Biji dan fuli (mace) secara komersial merupakan bagian terpenting dari buah pala dan dapat dibuat menjadi berbagai produk ekonomis antara lain minyak atsiri dan oleoresin (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013; Runtuuwu dkk, 2015).

Saat ini, buah pala merupakan salah satu komoditas ekspor yang penting karena Indonesia merupakan negara pengekspor biji dan fuli pala terbesar yaitu berkontribusi memasok 60% kebutuhan pasar pala di dunia. Selain sebagai komoditas ekspor, kebutuhan dalam negeri juga cukup tinggi dan cenderung meningkat setiap tahun. Produksi pala di Indonesia sekitar 19.000 ton pertahun. Luas areal tanaman pala semakin meningkat dari tahun ke tahun dan pada tahun 2015 mencapai lebih dari 100.000 ha (CIR, 2016 ; Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017).

Secara kumulatif, pada periode tahun 2009-2011 terjadi 20 kasus penolakan pala Indonesia oleh Uni Eropa disebabkan oleh adanya kontaminasi cendawan jenis *Aspergillus flavus* (*A. flavus*) pada biji pala yang diekspor (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013). Pala merupakan salah satu dari komoditi hasil perkebunan yang menjadi sub sektor penyumbang pendapatan besar bagi negara Indonesia. Indonesia merupakan negara pengekspor pala terbesar kedua di bawah India yakni

sebesar 29% dengan nilai ekspor sebesar \$96,6M, sedangkan berdasarkan data Statistik Perkebunan Indonesia Komoditi Pala Tahun 2015-2017 nilai ekspor pala pada tahun 2016 adalah \$64,4M (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017). Negara tujuan ekspor pala terbesar oleh Indonesia adalah Vietnam, Belanda, dan Amerika Serikat (CIS, 2016). Cemaran aflatoksin pada biji pala (*Myristica fragrans*) telah menjadi salah satu kendala ekspor ke Eropa. Cemaran aflatoksin menyebabkan terjadinya penurunan imunitas dan terganggunya sistem metabolisme protein dan berbagai mikronutrien yang penting bagi kesehatan (Pesavento dkk, 2016).

Hasil penelitian Dharmaputra dkk (2015) di Sulawesi Utara menunjukkan bahwa cemaran aflatoksin pada biji pala di tingkat petani mencapai 141  $\mu\text{g}/\text{kg}$  dan eksportir 50  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Jumlah cemaran aflatoksin tersebut telah melebihi batas maksimal untuk diperdagangkan di pasar Eropa, yaitu 10  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (CIR 2016). Oleh karena itu, beberapa kali ekspor pala dari Indonesia ditolak masuk ke pasar Eropa (Supriadi 2017). Aflatoksin pada biji pala dapat dihasilkan oleh jamur, terutama *Aspergillus flavus* dan *A. parasiticus*; sedangkan jenis aflatoksinnya pada komoditas biji-bijian ada 4 macam, yaitu aflatoksin B1, B2, G1, dan G2 (Pietri dan Piva 2012; Farag dkk, 2018; Sembiring dkk, 2020).

Prospek komoditi pala berpotensi untuk dikembangkan karena akan terus dibutuhkan dalam berbagai industri diantaranya industri makanan, minuman, kosmetik, dan obat-obatan. Tanaman ini berasal dari Banda yang kemudian menyebar hingga Sulawesi Utara, Jawa Barat, Sumatera Barat, Aceh, dan Papua.

Komoditas pala Indonesia sebagian besar dihasilkan oleh perkebunan rakyat yaitu sekitar 99%, dengan cara penanganan pascapanen yang masih tradisional dengan peralatan seadanya dan dilakukan dengan

cara yang kurang higienis. Sehingga masalah yang dihadapi pala Indonesia adalah rendahnya mutu. Disamping itu rendahnya mutu pala Indonesia disebabkan oleh beragam jenis pala, waktu panen yang kurang tepat, penyimpanan dan pengemasan yang kurang tepat. Hal ini dibuktikan dengan adanya penolakan produk pala oleh Negara Uni Eropa karena tercemar oleh aflatoxin pada periode tahun 2009-2011, dimana pala dari Indonesia mengandung aflatoxin melebihi kadar ambang yang diperbolehkan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013). Faktor lingkungan yang dapat memicu produksi aflatoxin adalah adanya peningkatan kadar CO<sub>2</sub> dari 650 ke 1000 ppm, penurunan kadar air (aw) dari 95 ke 92%, dan peningkatan suhu dari 34-37°C (Medina dkk, 2014). Hasil wawancara dilokasi pengambilan buah pala menunjukkan bahwa umumnya petani melakukan panen disaat buah sudah jatuh ketanah lebih dari 1 hari, selanjutnya diproses 1 minggu kemudian. Buah yang sudah jatuh ke tanah berpotensi tercemar aflatoxin. Jika buah pala tersebut dikeringkan, umumnya menghasilkan biji pala berkapang/berjamur diatas 8% atau cemaran aflatoxin mencapai 141 µg/kg (Darmaputra dkk, 2015).

Berdasarkan kenyataan tersebut maka perlu dilakukan penelitian terhadap perlakuan pascapanen yang baik dan benar untuk menghasilkan biji pala yang bermutu.

## METODOLOGI PENELITIAN

Buah pala dipanen berumur 6 sampai 7 bulan, dengan ciri-ciri visual biji pala jika sudah matang kulit buah berwarna kuning, sebagian dari buah membela melalui alur buah dan terlihat biji yang diselimuti fuli warna merah dan tempurung berwarna hitam.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor.

Faktor I : Cara Panen (A)

A1 : Dipetik langsung dari pohon

A2 : Menggunakan Jaring

A3 : Panen tradisional (di ambil langsung yang jatuh diatas di tanah)

Faktor II : Cara Pengeringan (B)

B1 : Menggunakan Oven Listrik

B2 : Menggunakan rak dibawah sinar matahari

B3 : Menggunakan terpal dibawah sinar matahari

Ada 9 kombinasi perlakuan, lalu diulang sebanyak 3 kali, dengan demikian terdapat 27 satuan percobaan.

Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan meliputi persiapan buah pala untuk proses pengeringan biji, persiapan alat pengeringan, pengeringan, pengambilan sampel, persiapan alat analisis, identifikasi, pengamatan, perhitungan. Buah pala di cuci bersih dengan air mengalir, dibelah untuk memisahkan daging, fuli dan biji. Selanjutnya biji pala dipisahkan. Proses selanjutnya yaitu pengeringan terhadap biji pala yang masih memiliki tempurung/cangkang biji. Pengeringan biji pala dengan dengan 3 cara, yakni dengan oven listrik, sinar matahari menggunakan rak pengering (para-para) dan terpal diatas lantai jemur.

Pengeringan menggunakan oven berlangsung selama 3 hari dengan suhu 45°C, sedangkan sinar matahari kurang lebih 9 hari (di jemur jam 9 pagi sampai dengan jam 4 sore). Biji pala yang telah kering ditandai dengan terlepasnya bagian kulit biji (cangkang) dengan kadar air sekitar 8-10%. Biji-biji yang sudah kering kemudian dipecah untuk memisahkan cangkang dari daging biji (Natawidjaya dkk, 2012; Dinar dkk, 2013; Pattiasina dan Wairatta, 2017).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar air biji pala dengan

kombinasi perlakuan cara panen tradisional yang dikeringkan menggunakan rak di bawah sinar matahari memiliki kadar air paling rendah yakni 7,50%. Sedangkan

tertinggi 9,67 persen diperoleh dari cara panen di petik langsung yang dikeringkan menggunakan rak di bawah sinar matahari (Tabel 1).

Tabel 1. Kadar Air Biji Pala

Sampel	Sebelum Dikeringkan (%)	Sesudah Dikeringkan (%)	Notasi (*)
A1B1	80.72	8.57	ab
A1B2	81.50	9.67	b
A1B3	82.00	9.23	b
A2B1	80.72	9.23	b
A2B2	81.50	8.80	ab
A2B3	82.00	9.65	b
A3B1	80.72	8.08	b
A3B2	81.50	7.50	b
A3B3	82.00	9.20	a

BNT 5% = 1.41 (\*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air biji pala sebelum dikeringkan berkisar antara 81.50–82.00%, setelah dilakukan proses pengeringan kadar air biji pala berkisar antara 7.50–9.67%. Perolehan kadar air yang semakin rendah mengindikasikan kualitas dari biji pala akan semakin baik sehingga menekan peluang bertumbuhnya jamur *Aspergillus* spp. Kadar air awal biji pala yang baru dikeluarkan dari buahnya masih cukup tinggi yaitu berkisar 81.36%. Hal ini juga dilaporkan Muhammad 2010; Martiani dkk, 2017; dan Sembiring dkk, 2020, yang mengatakan bahwa kadar air biji pala yang sudah tua adalah sekitar 40-82%, kadar air pada daging buah pala 91.72% (w/w) (Paat dkk, 2022). Kadar air tertinggi pada sampel A1B2, sedangkan kadar air terendah pada sampel A3B2. Umumnya indikasi kadar air biji pala setiap perlakuan kurang dari 10% sehingga telah memenuhi Standar Nasional Indonesia yakni maksimum 10%. Pengurangan air disamping tujuannya untuk mengawetkan juga untuk mengurangi besar dan berat bahan hasil pertanian sehingga memudahkan dan menghemat pada waktu

pengepakan (Sirait dkk, 2021; Boszary, 2022).

### Karakteristik Fisik Biji Pala

Hasil pengamatan fisik biji pala dapat dilihat pada tabel 2.

Pengamatan pada semua perlakuan terhadap kombinasi cara panen dan pengeringan memberikan hasil yang sama untuk semua sampel yakni biji pala kualitas I, yang meliputi permukaan biji licin, warna cerah, tidak keriput dan tidak berlubang, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Dengan mengikuti seluruh prosedur mekanisme secara tepat dan sistematik yang dimulai dari prapanen, teknik panen sampai pada penanganan pascapanen berupa teknik pengeringan, secara langsung akan menghasilkan kualitas biji pala kualitas I sesuai syarat Standar Nasional Indonesia (SNI). Menurut SNI 01-0006-1993, biji pala dari buah tanaman *Myristica spp*, yang telah dikeringkan dan dikupas cangkangnya, berbentuk bulat atau lonjong yang panjangnya antara 20mm – 40 mm.

Tekstur biji pala atau dalam standar disebut sebagai keriput atau tidak keriput. Berdasarkan standar nasional biji

pala biji keriput adalah biji pala yang seluruh permukaannya keriput, yang pada umumnya berbentuk pipih akibat pemetikan buah pada umur yang masih muda. Standar pasar yang ada saat ini lebih banyak digunakan sebagai acuan dalam menentukan kelas mutu dan harga biji pala ditingkat petani dan pedagang.

Berat biji pala untuk kualitas mutu 1 ABCD 5 gram – 8,33 gram, kualitas mutu 2 RIMPEL (Shrivel) beratnya 4,11 gram-4,99 gram, biji pala dengan berat  $\leq$  4,11 masuk kedalam kualitas mutu 3 BWP. Kategori ukuran yaitu sebagai berikut: besar (1 Kg terdapat 120 butir isi biji), sedang (1 Kg terdapat sekitar 150 butir isi

biji), dan kecil (1 Kg terdapat sekitar 200 butir isi biji).

### Karakteristik Fisik Kapang

Pengamatan pada semua perlakuan terhadap kombinasi cara panen dan pengeringan memberikan hasil yang sama untuk semua sampel yakni biji pala sesuai syarat Standar Nasional Indonesia (SNI), yang meliputi kadar air dibawah 10%, tidak ditemukan kapang, serangga utuh, kotoran mamalia, kotoran binatang lain dan benda asing. Hasil penelitian dari sampel biji pala tidak ditemukan kapang (tidak berjamur) sehingga sudah sesuai dengan standar acuan pasar perdagangan dunia European Spices Association (ESA).

Tabel 2. Karakteristik Fisik Biji Pala

Sampel	Ukuran (g)	Warna	Tekstur	Bentuk
A1B1	7,9	Cerah	Licin	Tidak Pecah
A1B2	5,0	Cerah	Licin	Tidak Pecah
A1B3	6,8	Cerah	Licin	Tidak Pecah
A2B1	8,2	Cerah	Licin	Tidak Pecah
A2B2	5,6	Cerah	Licin	Tidak Pecah
A2B3	6,7	Cerah	Licin	Tidak Pecah
A3B1	7,9	Cerah	Licin	Tidak Pecah
A3B2	5,7	Cerah	Licin	Tidak Pecah
A3B3	6,2	Cerah	Licin	Tidak Pecah

### KESIMPULAN

Penanganan panen dan pascapanen secara tepat dan sistematik menghasilkan produk biji pala berkualitas I untuk semua sampel yakni memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia (SNI-0006-1993) serta standar pasar perdagangan dunia European Spices Association (ESA).

Kombinasi cara panen dan pengeringan dapat direkomendasikan dengan tetap mengintroduksi prosedur panduan penanganan panen dan pascapanen, karena memberikan hasil yang seragam dan relatif sama terhadap kualitas biji pala untuk semua sampel sesuai syarat Standar Nasional Indonesia (SNI), yang meliputi kadar air dibawah 10%, warna cerah, tidak keriput dan tidak ditemukan kapang (tidak

berjamur), serta tidak ada ikutan benda lainnya.

Pengeringan menggunakan oven listrik, walaupun hemat dari segi waktu yakni 3 hari, namun pengadaannya memerlukan biaya mahal, sedangkan pengeringan dengan sinar matahari menggunakan rak pengering dan terpal diatas tanah relatif murah dan terjangkau. Walaupun ada perbedaan dari segi waktu pengeringan, namun kualitas produk biji pala yang dihasilkan relatif sama untuk semua sampel memenuhi syarat standar SNI.

### DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. 1993. SNI 01-0006-1993. Pala. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta

- Boszary, C.D.U. (2022). Pengaruh Lama Pengerinan Pada Ampas Daging Buah Pala Sebagai Nutraceutical Teh Pala. *Biofaal Journal* 3(1) 28-32.
- CIR (2016) Commission Implementing Regulation (EU) 2016/24 of 8 January 2016 imposing special conditions governing the import of groundnuts from Brazil. 4 (669), 1–5.
- Dharmaputra, O.S., Ambarwati, S., and Retnowati, I.N.A. (2015). Fungal Infection and Aflatoxin Contamination in Stored Nutmeg (*Myristica fragrans*) Kernels at Various Stages of Delivery Chain in North Sulawesi Province. *Biotropia*.(Online)22(2),129–139. Available from: doi:10.11598/btb.2015.22.458.
- Dinar, L., A. Suyantohadi, dan M. Affan (2013). Kajian Standar Nasional Indonesia Biji Pala. Fakultas Teknologi Pertanian . UGM.Jogyakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013. Pedoman Teknis Penanganan Pala. Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha. Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Farag, M.A., Mohsen, E., and Abd. El. Nassser, G., 2018. Sensory Metabolites Profiling in *Myristica frans* (Nutmeg) Organs and in Response to Roasting as Analised Via Chemometric Tools LINT, 97, pp. 698.692.
- Martiani E., Murad, G.M.D. Putra (2017). Modifikasi dan Uji Performansi Alat Pengering Hybrid (Surya Biomassa) Tipe Rak. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem* 5 (1) 339-347.
- Medina, A., Rodriguez, A. & Magan, N. (2014) Effect of climate change on *Aspergillus flavus* and aflatoxin B1 production. *Frontiers in Microbiology*. [Online] 5 (JULY), 1–7. Available from: doi:10.3389/fmicb.2014.00348.
- Muhammad Luffi. 2010. Mempelajari Teknologi Pengolahan Manisan Semi Basah Buah Tropis. Skripsi.IPB. Bogor.
- Natawidjaya, H., Ametung, M., Nurjannah., Nuraini., Nurhidayah. 2012. Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Pala. Kementrian Pertanian.
- Paat, F. J., Widiatmaka, W., Purwanto, M. Y. J., Adam, P., Sunarti, T. C., & Sopotan, R. (2022). Life Cycle Assessment (LCA) of Nutmeg Syrup Agroindustrial Products. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(1), 8–15. <https://doi.org/10.35791/jat.v3i1.40898>
- Pattiasina, N.,H., dan Wairatta (2017). Kajian Komparatif Pengukuran Waktu Kerja Proses Pemecahan Batok Biji Pala Menggunakan Manual dan Ekonomi Gerakan MOST. *Jurnal Simetrik* Vol. 7. No.1.
- Pesavento, G., Ostumi, M., Calonico, C., Rossi, S., Cafes, R., and Nustro, A.L.,(2016). Mycotic and Aflatoxin Contamination in *Myrisca fragrans* Seed (Nutmeg) and *Capsicum Annum* (Chilli), Pachaged in Italy and Commercialized Worldwide, *Journal Prev. Med. Hyg.* 2016, 57: E 102- E 109.
- Pietri, A. & Piva, G. (2012) Aflatoxins in foods. *Italian Journal of Public Health*. [Online] 4 (1), 32–38. Available from: doi:10.2427/5899.
- Robert, M., Runtunuwu, S.D., Rogi, J.E., dan Pamandungan, Y. (2015). Keragaman Buah Pala di Kab. Sangihe dan Sitaro. *Eugenia* 21(3).
- Sembiring, B., Supriadi, dan Ediningsih

- (2020). Efektifitas Metode Pengeringan Untuk Menekan Aflatoxin Pada Biji Pala Kering. *Jurnal LITTRI* 26 (1) 1-10.
- Sirait, S.M., dan Enriyani, R. (2021). Skrining Fitokimia dan Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Kualitas Ekstrak Etanol Daging Buah Pala. *Warta Akab.* 45(2).
- Supriadi (2017) Aflatoksin pada Pala di Indonesia dan Pengendaliannya. *Perspektif.* 16 (2), 102–110.