

Model Hubungan Antara Pengeringan Oven Terhadap Nilai Kapasitansi, Kadar Air, dan Rendemen Biji Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

Erna Rusliana Muhamad Saleh^{1*}, Yusraini²

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara 97716

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara 97716
E-mail : ernaunkhair@gmail.com

ABSTRAK

Bagian pala yang bernilai ekonomis diantaranya biji. Pengeringan biji pala di Maluku Utara saat ini masih menggunakan cara tradisional yaitu menggunakan sinar matahari yang diletakkan di atas terpal atau tikar. Permasalahannya, suhu pengeringan matahari sangat tergantung cuaca sehingga tidak terkontrol. Dibutuhkan alternatif pengeringan yang lebih fleksibel, tidak tergantung cuaca. Salah satu alternatif pengeringan adalah dengan oven. Pengeringan dengan oven adalah pengeringan yang lebih terkontrol suhu dan lamanya sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi minyak pala. Beberapa parameter yang terkait dengan pengeringan adalah kadar air, rendemen dan kapasitansi. Hingga saat ini belum diketahui bagaimana model hubungan antara nilai kapasitansi, kadar air, dan rendemen pala dengan jenis dan lama pengeringan yang umumnya digunakan masyarakat dalam memperpanjang umur simpan. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan jenis pengeringan oven. Pengeringan dilakukan selama 1, 3, 5 dan 7 jam pada suhu 60°C. Perlakuan diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan model hubungan antara pengeringan dengan rendemen biji pala adalah $y = -0.829x + 95.64$. Model hubungan antara pengeringan dengan nilai kadar air biji pala adalah $y = -0.434x + 15.83$. Model hubungan antara pengeringan dengan nilai kapasitansi biji pala adalah $y = -8.015x + 78.91$. Dari nilai R² terdapat korelasi yang sangat kuat antara lama pengeringan menggunakan oven dengan rendemen, kadar air dan kapasitansi biji pala. Dari ke-3 parameter tersebut, parameter kadar air memiliki korelasi yang paling kuat dengan lama pengeringan biji pala menggunakan oven dibanding rendemen dan kapasitansi. Dari model masing-masing parameter diperoleh bahwa agar kadar air biji pala mencapai SNI (maks 10%) dibutuhkan waktu selama 13,43 jam untuk mengeringkan biji pala dengan menggunakan oven dan rendemen yang didapatkan adalah sebesar 83.77% dan kapasitansi sebesar 28.76 nF.

Kata kunci : nilai kapasitansi, kadar air, rendemen, biji pala, oven

1. PENDAHULUAN

Maluku Utara merupakan salah satu daerah penghasil tanaman pala. Potensi komoditas pala di Maluku utara tercatat total produksi 6.704 ton (BPS Malut, 2018). Bagian pala yang bernilai ekonomis diantaranya adalah biji pala. Di Maluku Utara, umumnya para petani menjual biji pala dalam bentuk kering. Pengeringan biji pala di Maluku Utara saat ini masih menggunakan cara tradisional yaitu menggunakan sinar matahari yang diletakkan di atas terpal atau tikar. Permasalahannya, suhu pengeringan

matahari sangat tergantung cuaca sehingga tidak terkontrol. Selain itu, menurut Handoyo *et al.* (2011) masalah lain pada pengeringan matahari adalah sanitasi dan higienitas bahan yang dikeringkan sangat kurang karena proses pengeringan dilakukan di tempat terbuka yang memungkinkan kontaminasi lingkungan. Umumnya masyarakat Maluku Utara melakukan pengeringan dengan matahari sekitar 3-5 hari hingga pengeringan merata.

Selain pengeringan alami dengan matahari, terdapat teknologi pengeringan

lain yang bersifat buatan dan sering digunakan oleh masyarakat yaitu dengan menggunakan oven. Pengeringan dengan oven dilakukan dengan mengatur panas, kelembaban, dan kadar air. Dalam hal ini, oven digunakan sebagai *dehydrator*. Waktu yang diperlukan untuk pengeringan dengan oven sekitar 5-12 jam. Agar bahan menjadi kering, temperature oven harus di atas 60°C. Kelebihan pengeringan menggunakan oven adalah suhu dan kecepatan proses pengeringan dapat diatur sesuai keinginan, tidak terpengaruh cuaca, sanitasi dan higienis dapat dikendalikan (Kementan, 2012).

Pengeringan adalah upaya penurunan kadar air. Kadar air yang diinginkan untuk biji pala kering yang bermutu baik adalah maksimal 10% (BSN, 2015).

Kadar air diduga kuat berhubungan dengan nilai kapasitansi. Kapasitansi didefinisikan sebagai kemampuan suatu kapasitor untuk dapat menampung muatan listrik. Kapasitor adalah suatu piranti yang digunakan untuk menyimpang muatan energi. Kapasitor dibentuk dari dua penghantar yang terisolasi, dipisahkan pada jarak dan mempunyai luasan tertentu. Salah satu jenis kapasitor adalah kapasitor keping sejajar. Hubungan kadar air dengan kapasitansi adalah adanya tegangan yang dihasilkan dari kapasitor maka akan berpengaruh terhadap kadar air bahan.

Kapasitansi merupakan salah satu parameter dielektrik bahan pangan. Sifat-sifat dielektrik bahan pangan memiliki korelasi kuat dengan kadar air, yang merupakan parameter kritis produk kering. Nilai sifat dielektrik berbanding lurus dengan nilai kadar air suatu bahan. Pada kadar air yang tinggi, nilai tetapan dielektrik dan faktor kehilangan dielektrik juga tinggi, demikian juga pada kadar air rendah, nilai tetapan dielektrik dan faktor kehilangan dielektrik juga rendah (Harmen, 2001). Penelitian yang dilakukan oleh Saleh (2013), menunjukkan bahwa parameter dielektrik yang paling berkorelasi dengan masa kadaluwarsa adalah kapasitansi. Terlihat ada benang merah antara kapasitansi, dan kadar air dengan masa simpan suatu bahan pertanian, termasuk biji pala.

Rendemen biji pala kering yang dihasilkan diduga berkorelasi dengan jenis dan lama pengeringan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Omidbaigi *et al.* (2004), Sefidkon *et al.*

(2006) dan Asekun *et al.* (2007) terhadap bunga *Roman chamomile*, *Satureja hortensis*, dan *Mentha longifolia*.

Hingga saat ini belum diketahui bagaimana model hubungan antara nilai kapasitansi, kadar air, dan rendemen biji pala pala dengan jenis dan lama pengeringan yang umumnya digunakan masyarakat dalam memperpanjang umur simpan. Pengetahuan tentang model ini berguna untuk mengetahui kondisi pengeringan yang tepat untuk biji kering sehingga didapatkan mutu yang baik. Selain itu, model ini dapat dimanfaatkan untuk pendesainan alat pengering biji pala yang memiliki sensor dengan basis nilai kapasitansi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui model hubungan antara jenis dan lama pengeringan biji pala dengan nilai kapasitansi, kadar air, dan rendemen.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tempat

Lokasi penelitian di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun Ternate. Pengeringan dan analisa dilakukan pada lokasi tersebut.

2.2. Bahan dan Alat

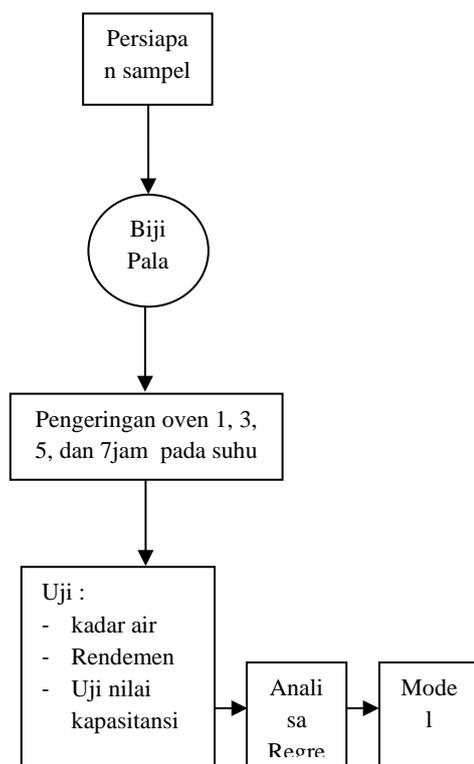
Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji pala yang sudah siap panen. Biji pala diambil di sekitar wilayah Ternate, Maluku Utara.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, kapasitansi meter, timbangan analitik, thermometer, RH-Meter, tikar/terpal, pisau, tissue, cawan porselen, timbangan analitik.

2.3. Metode

Penelitian ini terdiri dari perlakuan yaitu pengeringan oven dengan 4 (empat) taraf dan 3 (tiga) kali ulangan untuk sampel (biji pala). Jadi terdapat $4 \times 3 = 12$ unit percobaan. Perlakuan yang diberikan yaitu: pengeringan oven suhu 60°C selama (1 jam, 3 jam, 5 jam, 7 jam)

Tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut (Gambar 1) :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

- a. **Persiapan Bahan**
Biji pala pala disortir dipisahkan dari yang bagus dan yang jelek, kemudian dibersihkan dari debu atau serangga yang menempel.
- b. **Pengeringan Bahan**
Biji pala pala diletakkan di cawan petri dengan berat masing - masing 500gr, kemudian dimasukkan ke dalam oven selama 1 jam, 3 jam, 5 jam, dan 7 jam pada suhu 60°C.

2.4. Prosedur Analisa

Biji pala pala yang dihasilkan kemudian dilakukan analisa nilai kapasitansi (Kuripan, 2012), kadar air (AOAC, 2002), dan rendemen.

2.5. Analisa Data

Data dianalisa dengan regresi linier (Crammer dan Howitt, 2006). Persamaan regresi mengekspresikan hubungan linier antara variabel tergantung/variabel kriteria yang diberi simbol Y dan salah satu atau lebih variabel bebas prediktor yang diberi simbol X jika hanya ada satu prediktor dan

X1, X2 sampai dengan Xk, jika terdapat lebih dari satu prediktor.

Persamaan regresi linier sederhana adalah: $Y = a + \beta X_1$

Untuk persamaan regresi dimana Y merupakan nilai sebenarnya (observasi), maka persamaan menyertakan kesalahan (*error term/residual*) akan menjadi:

$$Y = a + \beta X_1 + e$$

Dimana:

X : merupakan nilai sebenarnya suatu kasus (data)

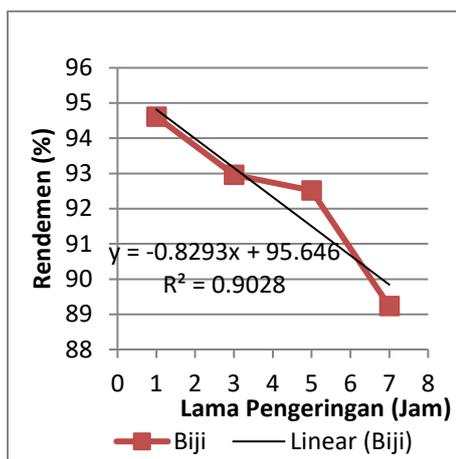
β : merupakan koefisien regresi jika hanya ada satu prediktor dan koefisien regresi parsial jika terdapat lebih dari satu prediktor. Nilai ini juga mewakili koefisien regresi baku (*standardized*) dan koefisien regresi tidak baku. Koefisien regresi ini merupakan jumlah perubahan yang terjadi pada Y yang disebabkan oleh perubahan nilai x. untuk menghitung perubahan ini dapat dilakukan dengan cara mengkalikan nilai prediktor sebenarnya (observasi) untuk kasus (data) tertentu dengan koefisien regresi prediktor tersebut.

a : merupakan intercept yang merupakan nilai Y saat nilai prediktor sebesar nol.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hubungan Lama Pengeringan dengan Rendemen Biji Pala

Data hasil pengamatan yang telah dilakukan, pengeringan biji pala dengan pengeringan oven diperoleh hasil yang berbeda. Nilai rendemen yang dihasilkan dari pengeringan biji pala dengan pengeringan oven pada suhu 60°C dengan perlakuan waktu yang berbeda yaitu 0 jam, 1 jam, 3 jam, 5 jam, dan 7 jam dengan 3 kali ulangan disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Rendemen biji pala dengan pengeringan oven

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat terjadinya penurunan rendemen biji pala pada pengeringan oven dengan lamanya pengeringan. Rendemen biji pala menurun dari jam ke 1 dengan angka 94.96% hingga 89.23 % pada 7 jam pengovenan.

Tabel 1. Rendemen dan persamaan regresi linier fuli dan biji pala pengeringan oven

Lama Pengeringan (Jam)	Rendemen (%)	Persamaan Regresi Linier	R ²
0	100.00	$y = -0.829x + 95.64$	0.902
1	94.61		
3	92.96		
5	92.51		
7	89.23		

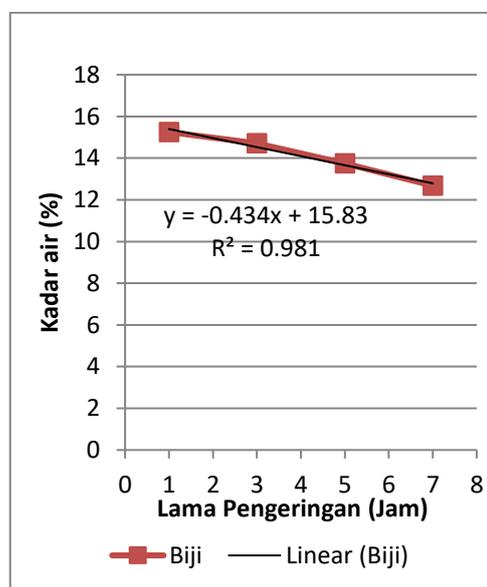
Pada Tabel 1 terlihat model hubungan antara pengeringan oven dengan rendemen fuli pala adalah $y = -2.176x + 90.57$ dengan $R^2 = 0,889$. Model hubungan antara pengeringan oven dengan rendemen biji pala adalah $y = -0.829x + 95.64$ dengan $R^2 = 0,902$. Dari nilai R (koefisien korelasi) terlihat korelasi antara pengeringan oven dengan rendemen untuk fuli pala adalah kuat dan biji pala adalah sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama pengeringan akan menurunkan rendemen pada fuli dan biji pala. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tambunan *et al.* (2017) pada pengeringan bubuk mumbu sate padang. Terlihat bahwa lama pengeringan memberikan pengaruh sangat nyata pada rendemen. Penyebabnya adalah dengan bertambahnya lama pengeringan akan menguapkan air yang semakin banyak

sehingga rendemen yang dihasilkan semakin menurun.

Laju penurunan rendemen dengan bertambahnya lama pengeringan pada biji pala adalah 0.829. Hal ini menunjukkan rendemen biji pala akan turun sebesar 0.829 dengan menaikkan satu jam pengeringan oven.

3.2. Hubungan Lama Pengeringan Kadar Air biji Pala

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat kadar air yang berbeda, dengan terjadinya penurunan kadar fuli dan biji pala pada pengeringan oven. Kadar air biji pala menurun dari jam ke 1 dengan angka 15.25% hingga 12.68% pada 7 jam pengovenan.



Gambar 3. Kadar air biji pala dengan pengeringan oven

Pada Tabel 2 terlihat model hubungan antara pengeringan oven dengan kadar air fuli pala adalah $y = -2.184x + 44.54$ dengan $R^2 = 0,983$. Model hubungan antara pengeringan oven dengan rendemen biji pala adalah $y = -0.434x + 15.83$ dengan $R^2 = 0,981$. Dari nilai R (koefisien korelasi) terlihat korelasi antara pengeringan oven dengan kadar air untuk fuli dan biji pala adalah sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama pengeringan akan menurunkan kadar air pada fuli dan biji pala.

Laju penurunan kadar air dengan bertambahnya lama pengeringan oven pada biji pala adalah 0.434. Hal ini menunjukkan kadar air biji pala akan turun sebesar 0.434

dengan menambah waktu pengeringan dengan oven sebanyak satu jam. Dari hasil pun menunjukkan kadar air biji pala yang dihasilkan dengan lama pengeringan 7 jam pada suhu 60°C, masih belum mencapai kadar air SNI (maks 10%). Sehingga dibutuhkan waktu lebih dari 7 jam untuk mengeringkan biji pala dengan oven pada suhu 60°C. Sehingga untuk mendapatkan kadar air 10%, dari model yang didapat dibutuhkan waktu selama 13,43 jam. Pada waktu tersebut rendemen yang didapatkan adalah sebesar 83.77% dan kapasitansi sebesar 28.76 nF. Hasil ini diperoleh dari model yang didapatkan pada masing-masing parameter.

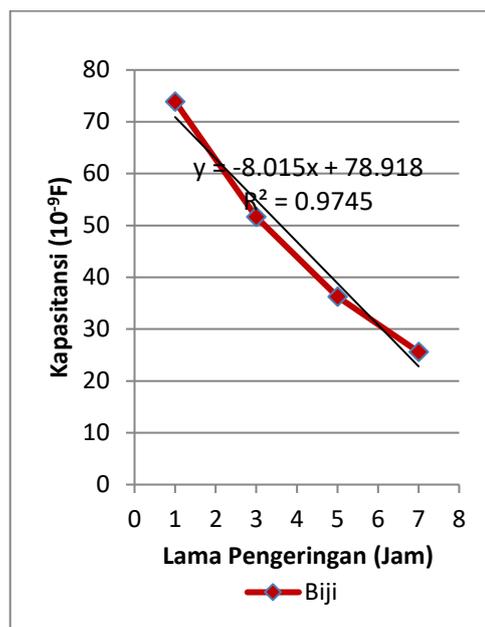
Tabel 2. Kadar air dan persamaan regresi biji pala pengeringan oven

Lama Pengeringan (Jam)	Kadar Air (%)	Persamaan Regresi Linier	R2
	Biji	Biji	Biji
0	15.46	$y = -0.434x + 15.83$	0.981
1	15.25		
3	14.71		
5	13.74		
7	12.68		

Waktu pengeringan 13.43 jam dengan oven pada suhu 60°C ini lebih cepat mencapai kadar air SNI (maks 10%) dibandingkan pengeringan dengan hybrid yang dilakukan oleh Sarnadi (2018). Pada penelitian Sarnadi *et al.* (2018) dibutuhkan waktu 32 jam suhu 44°C secara kontinu dengan alat pengering hybrid dan 39 jam selama 4 hari secara intermitten dengan metode penjemuran. Alat pengering hybrid menggunakan sumber energi matahari dan biomassa serbuk kayu.

3.3. Hubungan Lama Pengeringan dengan Kapasitansi Biji Pala

Menurut Kuripan (2012) kapasitansi adalah kemampuan dari suatu kapasitor untuk menampung muatan elektron pada level tegangan tertentu. Pada penelitian ini penentuan nilai kapasitansi dilakukan pada Biji Pala dengan metode pengeringan oven. Data hasil pengamatan yang telah dilakukan, nilai kapasitansi yang dihasilkan dari pengeringan biji pala dengan pengeringan oven pada suhu 60°C dengan perlakuan waktu yang berbeda yaitu 0 jam, 1 jam, 3 jam, 5 jam dan 7 jam dengan 3 kali ulangan disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Nilai kapasitansi biji pala dengan pengeringan oven

Dari Gambar 4 di atas dapat dilihat nilai kapasitansi yang berbeda dengan terjadinya penurunan nilai kapasitansi biji pala dengan pengeringan oven. Nilai kapasitansi biji pala menurun dari 73.90 nF pada jam ke 1 hingga angka 25.60 nF pada jam ke 7 pengovenan.

Tabel 3. Nilai kapasitansi dan persamaan regresi linier biji pala pengeringan oven

Lama Pengeringan (Jam)	Kapasitansi (10^{-9} F)	Persamaan Regresi Linier	R2
0	86.43	$y = -8.015x + 78.91$	0.974
1	73.90		
3	51.67		
5	36.27		
7	25.60		

Berdasarkan Tabel 3 terlihat model hubungan antara pengeringan oven dengan nilai kapasitansi biji pala adalah $y = -8.015x + 78.91$ dengan $R^2 = 0,974$. Dari nilai R (koefisien korelasi) terlihat korelasi antara pengeringan oven dengan kapasitansi biji pala adalah sangat kuat. Ini berarti semakin lama waktu pengeringan dengan oven akan sangat berpengaruh pada nilai kapasitansi biji pala. Hal ini berkorelasi dengan nilai kadar air, yang juga kuat dengan semakin bertambahnya waktu pengeringan oven. Hal ini relevan dengan teori bahwa kapasitansi berhubungan dengan kadar air (Saleh, 2013).

Ketika lama pengeringan bertambah, maka kadar air akan semakin menurun karena semakin banyak air yang menguap dan terindikasi dari nilai kapasitansi dengan biji pala yang semakin menurun. Kapasitansi yang semakin menurun akan membuat tampungan muatan elektron pada level tegangan tertentu semakin menurun. Meskipun kecepatan penurunan kapasitansi tidak secepat kecepatan penurunan kadar air pada pengeringan biji pala ini.

Laju penurunan nilai kapasitansi dengan bertambahnya lama pengeringan pada biji pala memiliki laju penurunan yang cukup besar yaitu 8,015. Hal ini menunjukkan untuk menurunkan nilai kapasitansi biji pala sebesar 8.015 dibutuhkan penambahan waktu sebesar satu jam.

Dari ke-3 parameter yang diamati, parameter kadar air memiliki korelasi yang paling kuat dengan lama pengeringan oven dari biji pala dibanding rendemen dan kapasitansi.

Tabel 4. Nilai Koefisien korelasi pada pengeringan dan parameter yang diamati

Jenis Pengeringan	Nilai R pada Parameter		
	Rendemen	Kadar air	Kapasitansi
Oven	0.949	0.991	0.987

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Model hubungan antara lama pengeringan dengan rendemen biji pala adalah $y = -0.829x + 95.64$.
2. Model hubungan antara lama pengeringan oven dengan nilai kadar air biji pala adalah $y = -0.434x + 15.83$.
3. Model hubungan antara pengeringan oven dengan nilai kapasitansi biji pala adalah $y = -8.015x + 78.91$.
4. Dari nilai r terdapat korelasi yang sangat kuat antara lama pengeringan menggunakan oven dengan rendemen, kadar air dan kapasitansi biji pala. Dari ke-3 parameter tersebut, parameter kadar air memiliki korelasi yang paling kuat dengan lama pengeringan biji pala menggunakan oven dibanding rendemen dan kapasitansi.

5. Dari model masing-masing parameter diperoleh bahwa agar kadar air biji pala mencapai SNI (maks 10%) dibutuhkan waktu selama 13,43 jam untuk mengeringkan biji pala dengan menggunakan oven dan rendemen yang didapatkan adalah sebesar 83.77% dan kapasitansi sebesar 28.76 nF.

4.2. Saran

Saran dalam pelaksanaan penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk hubungan jenis dan lama pengeringan dengan menggunakan jenis pengeringan yang lain, misalnya microwave, cabinet drying, vacuum drying, dan lainnya. Perlu juga ditambah waktu pengeringan pada jenis pengeringan oven, sehingga kadar air yang diperoleh sesuai SNI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Program Pascasarjana Universitas Khairun (Unkhair) atas pendanaan penelitian dengan skim PKUPT Pascasarjana Unkhair.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2002. AOAC Method. AOC, Inc, Virginia.
- Asekun, O. T., D. S. Grierson, dan A. J. Afolayan. 2007. Effects of Drying Methods on The Quality and Quantity of Essential Oil of *Mentha longifolia L. subsp. Capensis*. Food Chemistry Vol 101 (2007): 995-998
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. Spesifikasi Persyaratan Umum Mutu Pala (SNI 006:2015). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [BPS Maluku] Maluku Utara dalam Angka. 2018. Badan Pusat Statistika Maluku Utara, Sofifi
- Cramer, D. dan D. Howitt. 2006. The Sage Dictionary of Statistics. Sage Publication, London.
- Handoyo, E.A., P. Kristanto dan S. Alwi. 2011. Desain dan Pengujian Sistem Pengering Ikan Bertenaga Surya. Fakultas Teknologi Industri Jurusan

Teknik Mesin Universitas Kristen
Petra. Surabaya.

- Harmen.2001. Rancang Bangun Alat dan Pengukuran Nilai Dielektrik pada Kisaran Frekuensi Radio. [Tesis]. Program Pascasarjana IPB.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2012. Pedoman Teknis Penanganan Pascapanen Pala. Diaktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Kuripan, N. 2012.Kapasitansi Meter. [Diakses dari <http://inyomankuripan.blogspot.co.id/kapasitas-meter.html>. pada tanggal 10 Maret 2018].
- Omidbaigi, R., F. Sefidkon dan F. Kazemi. 2004. Influence of Drying methods on The Essential Oil Content and Composition of *Roman chamomile*. Flavour and Fragnacer Journal Vol 19: 196-198
- Saleh, E.R.M. 2013. Seleksi Parameter Dielektrik Penentuan Masa Kadaluwarsa Biskuit (Wafer) dengan Pendekatan Regresi Linier, Feature Selection (Relieff) dan Artificial Neural Network. Jurnal Teknologi Industri Pertanian **23(2)**:16-23
- Sarnadi, D., R. Agustina, dan R. Khathir. 2018. Karakteristik Pengeringan Biji Pala (*Myristica fragrans*shoutt) Menggunakan Alat Pengering Hybrid dengan Sumber Panas Dari energi Surya dan Serbuk Kayu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(4), 849-858.
- Sefidkon, F., K. Abbasi, Z. Jamzad dan S. Ahmadi. 2007. The Effect of Distillation Methods and Stage of Plant Growth on The Essential Oil Content and Composition of Satureja Rechingeri. *Journal Food Chemistry* Vol 100 (2007): 1054-1058
- Tambunan, B. Y., G. Sentosa, dan L. M. Lubis. (2017). Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu bubuk bumbu sate padang. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 5(2), 258-266.