

APLIKASI METODE OVEN SUHU TINGGI TETAP DAN BENIH UTUH DALAM PENGUJIAN KADAR AIR BENIH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* L. Jacq.)

APPLICATION OF HIGH CONSTANT-TEMPERATURE OVEN METHOD AND INTACT SEED UTILIZATION ON DETERMINING SEED MOISTURE CONTENT OF OIL PALM (*Elaeis guineensis* L. Jacq.)

Mohamad Arif dan Nur Muhammad Akbar Illahi¹

Abstrak Kadar air (KA) benih merupakan salah satu faktor penting yang menentukan tingkat viabilitas selama penyimpanan sehingga sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pengecambahan benih. Oleh karena itu, kemampuan untuk menduga KA benih dengan tepat merupakan kebutuhan dasar bagi produsen kecambah. Bagi benih-benih berukuran besar seperti benih kelapa sawit, *International Seed Testing Association* mensyaratkan penggunaan oven suhu tinggi dan suhu rendah serta penerapan pemecahan benih untuk penentuan KA yang lebih tepat, sedangkan beberapa produsen menggunakan benih utuh untuk proses penentuan parameter tersebut. Hasil percobaan memperlihatkan bahwa benih-benih yang diuji dengan oven suhu rendah tetap memberikan nilai KA yang lebih tinggi dibanding KA yang diperlihatkan oleh metode oven suhu tinggi. Selain itu, benih yang dianalisis secara utuh memberikan nilai KA yang tidak berbeda nyata dengan KA benih yang dianalisis dengan metode pemecahan benih. Berdasar komponen penyusun, inti benih memiliki KA yang secara nyata lebih tinggi dibanding KA pada cangkang, baik menggunakan metode oven suhu rendah ataupun suhu tinggi. Percobaan lebih lanjut dibutuhkan mengingat luasnya keragaman ketebalan cangkang benih kelapa sawit.

Kata kunci: metode oven suhu tetap, benih kelapa

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Mohamad Arif (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: mohamad_albatavi@yahoo.com

¹ Mahasiswa Diploma Teknologi Benih IPB

sawit, kadar air

Abstract Seed moisture content is a crucial factor which will determine seed viability during storage and influence successful germination process. By that reason, ability to measure seed moisture content in precise is a basic need for seed producers. For plant species which produces large seeds such as oil palm, *International Seed Testing Association (ISTA)* demands that seed moisture content can be determined by using high or low constant oven temperature with seeds been sliced or crushed before the oven application. On the other hand, seed producers commonly use intact seeds to determine the parameters. Test results to compare between the two methods showed that low constant oven temperature generated higher seed moisture content than that of the high constant oven temperature method. In addition, moisture contents, which were generated by intact and crushed seeds, were not significantly different. Based on seed component, kernel contained higher moisture than shell, both by utilizing low and high constant oven temperature. Further research is needed due to a large range of shell thickness of oil palm seeds.

Keywords: constant oven temperature method, oil palm seed, moisture content.

PENDAHULUAN

Copeland dan McDonald (2001) menyatakan bahwa terdapat setidaknya empat faktor lingkungan yang mempengaruhi daya dan laju perkecambahan, yaitu suhu lingkungan, kelembaban, udara (ketersediaan oksigen dan pengaruhnya terhadap kandungan karbon dioksida), serta intensitas cahaya,

karena kelembaban (kadar air benih dan kelembaban nisbi ruang perkecambahan serta interaksinya) dianggap sebagai faktor terpenting yang menentukan daya kecambah dibanding faktor-faktor lingkungan lain. Pentingnya kelembaban bagi perkecambahan karena kandungan air dalam benih dengan proporsi yang sesuai akan mengaktifkan enzim-enzim yang mendukung proses perkecambahan, memindahkan enzim-enzim tersebut ke lokasi-lokasi yang dibutuhkan bagi embrio untuk tumbuh dan berkembang, serta mengurai cadangan makanan benih sebagai sumber energi bagi pertumbuhan dan perkembangan embrio (Copeland dan McDonald, 2001). Pada kelapa sawit, kadar air benih yang dianggap ideal untuk proses perkecambahan berkisar antara 21 – 23% (Corley dan Tinker 2016, Turner dan Gillbanks 2003, Lubis 2008) karena kadar air yang terlalu rendah tidak akan mengaktifkan enzim yang mendorong perkecambahan, sedangkan kadar air yang terlalu tinggi dapat berbahaya bagi embrio benih.

Berdasar panduan yang diberikan oleh *The International Seed Testing Association* (ISTA, 2010), pengukuran kadar air pada benih-benih berukuran besar, seperti benih kelapa sawit, dilakukan dengan terlebih dahulu memecah benih sebelum dimasukkan dalam oven dengan suhu tetap (103°C atau 130°C tergantung waktu pemberian). Namun berbeda dengan panduan yang diberikan ISTA, beberapa produsen kecambah kelapa sawit melaksanakan pengukuran kadar air tanpa memecah benih dan memasukkan benih-benih contoh secara utuh ke dalam oven. Mengingat pentingnya ketepatan kadar air benih bagi daya kecambah, metode pengukuran kadar air tanpa memecah benih seperti diterapkan produsen-produsen kecambah kelapa sawit perlu dibandingkan dengan metode baku yang ditetapkan ISTA.

Selain itu, metode oven dengan suhu tetap untuk pengukuran kadar air benih dibagi dalam dua teknik pelaksanaan, yaitu oven suhu rendah tetap (103°C selama 48 jam) dan oven suhu tinggi tetap (130°C selama 3 jam). Penggunaan kedua teknik pengukuran kadar air tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing, namun potensi perbedaan hasil yang diperoleh perlu diketahui untuk menghindari terjadinya kesalahan pembacaan kadar air benih yang dapat menyebabkan rendahnya daya kecambah benih.

Penelitian ini ditujukan untuk menguji hasil

pendugaan tes KA pada benih kelapa sawit utuh, seperti dilaksanakan oleh produsen kecambah kelapa sawit, terhadap hasil uji baku yang disyaratkan oleh ISTA dengan memecah benih berukuran besar. Selain itu, penelitian ini juga dimaksudkan untuk menguji hasil pendugaan KA benih kelapa sawit dengan dua metode oven suhu tetap yang ditetapkan ISTA.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini merupakan pengujian laboratorium dengan metode komparatif untuk membandingkan kadar air (KA) benih kelapa sawit (*E. guineensis*) dengan metode uji yang diterapkan oleh beberapa produsen benih, dibandingkan terhadap uji baku yang ditetapkan ISTA (2010). Perbedaan metode uji tersebut adalah kondisi benih karena produsen benih kelapa sawit menggunakan benih utuh untuk pengujian KA, sedangkan ISTA (2010) mensyaratkan pemecahan benih sehingga menjadi materi dengan ukuran < 7 mm mengingat kelapa sawit masuk dalam kategori benih berukuran besar. Selain itu, percobaan juga membandingkan dua metode oven suhu tetap, yaitu metode oven suhu rendah tetap (103°C) dan metode oven suhu tinggi tetap (130°C) untuk penentuan KA benih kelapa sawit.

Waktu dan Tempat

Percobaan dilaksanakan pada Maret 2015 di ruang pengukuran kadar air Unit Kerja Pemecahan Dormansi, Pusat Penelitian Kelapa Sawit - Unit Usaha Marihat, Pematang Siantar, Sumatera Utara.

Bahan, Alat, dan Metode Kerja

Bahan tanaman

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kelapa sawit varietas Simalungun yang telah melalui tahap perendaman pertama pada proses *dry heat method* (Fondom *et al.*, 2010a Fondom *et al.*, 2010b, Green, *et al.*, 2013) sebagai metode pemecahan dormansi. Tipe benih kelapa sawit yang digunakan adalah Dura yang merupakan tipe benih kelapa sawit dengan ketebalan cangkang antara 2-5 mm (Corley dan Tinker 2016).

Alat

Alat yang digunakan pada percobaan ini terdiri atas alat umum untuk pengukuran kadar air benih dengan metode pengeringan suhu tetap, yaitu oven, cawan petri, desikator, alat pemecah benih, dan timbangan analitik.

Prosedur pengujian kadar air benih

Persiapan bahan uji

Sebelum benih dimasukkan pengeringan bersuhu tetap, benih-benih pada satu satuan percobaan diberi perlakuan sesuai faktor kondisi benih, utuh atau dipecah. Penimbangan pada perlakuan benih utuh dilakukan dengan menimbang 10 (sepuluh) benih sampel per satu satuan percobaan. Sedangkan pada perlakuan benih dipecah, perlakuan diawali dengan memecah benih menggunakan alat pemecah benih hingga pecahan cangkang berukuran < 7 mm. Inti kelapa sawit yang diperoleh juga diiris untuk memperoleh materi uji dengan ukuran serupa. Proses pemecahan cangkang dan pengirisan inti benih hingga penimbangan kedua materi tidak melebihi 3 menit untuk menghindari penguapan yang dapat menimbulkan bias KA benih. Setiap sampel lalu diletakkan dalam wadah aluminium dan tutup wadah yang telah diketahui bobotnya (M1) hingga menghasilkan M2 yang merupakan bobot dari benih segar, aluminium, dan tutup wadah.

Setelah penimbangan, benih dimasukkan dalam oven suhu tetap sesuai perlakuan pada faktor suhu oven. KA benih dihitung dengan dasar bobot kering sesuai rumus standar yang diberikan ISTA (2010).

Metode oven suhu tetap dan pengukuran KA

Wadah beserta benih atau komponen benih yang berada dalam kondisi basah (M2) dimasukkan ke dalam oven sesuai suhu dan selama waktu yang ditentukan, yaitu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 17 ± 1 jam sebagai perlakuan pengeringan suhu rendah tetap, atau $130 \pm 3^\circ\text{C}$ selama 3 jam ± 9 menit. Setelah waktu yang ditentukan, contoh dikeluarkan dari oven dan dimasukkan ke dalam *desiccator* selama ± 10 menit untuk ditimbang bobotnya sebagai M3. KA benih diperoleh dengan rumus (Widajati 2013):

$$KA = \frac{M2 - M3}{M2 - M1} \times 100\%$$

dimana:

KA : Kadar air benih (%)

M1 : Bobot wadah dan tutup wadah (g)

M2 : Bobot wadah, tutup wadah, dan benih segar (g)

M3 : Bobot wadah, tutup wadah, dan benih kering (g)

Rancangan Percobaan

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu kondisi benih dan suhu pengeringan. Faktor kondisi benih terbagi dalam dua taraf, yaitu uji kadar air dilaksanakan dengan benih utuh (P0) dan uji kadar air dilaksanakan dengan benih yang telah dipecah (P1) seperti disyaratkan oleh ISTA (2010), sedangkan dua taraf pada faktor suhu pengeringan adalah pengeringan suhu rendah tetap untuk menduga KA benih, benih dimasukkan dalam oven dengan suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 48 jam (T1); dan pengeringan suhu tinggi tetap dengan memasukkan benih ke dalam oven bersuhu $130 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 3 jam (T2). Tiap perlakuan dilakukan dengan 9 kali ulangan menghasilkan 36 satuan percobaan dengan benih tiap satuan percobaan berjumlah 10 butir.

Pengamatan meliputi kadar air benih tiap satuan percobaan. Untuk contoh dengan perlakuan benih dipecah, pengukuran KA cangkang dan inti benih dilakukan untuk menduga penurunan KA dari kedua komponen benih tersebut.

Analisis Data

Analisis varian data kadar air yang diperoleh dari masing-masing contoh benih dilakukan dengan Excel (Microsoft) ver. 2016 serta SPSS (IBM) ver. 16.0 untuk melihat signifikansi pada rerata kadar air benih yang dihasilkan berdasar perbedaan metode uji yang digunakan dan suhu oven konstan yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan Metode Pengeringan Suhu Tetap

Hasil analisis kadar air benih kelapa sawit pada seluruh ulangan dengan perlakuan yang sama memperlihatkan selisih nilai KA antar-ulangan berbeda antara 0,0% hingga 0,8% (data tidak ditunjukkan).

Perbedaan nilai antar-ulangan ini masuk dalam rentang perbedaan hasil yang diijinkan pada pengujian KA benih kelapa sawit karena benih spesies tersebut termasuk dalam kategori benih berukuran besar dengan KA awal diantara 12 dan 25% (Tabel 1). Hal ini menyatakan bahwa pengambilan contoh pada uji KA ini telah sesuai dan dianggap mewakili populasi benih yang diuji.

Hasil analisis data KA benih berdasar dua metode pengeringan suhu tetap (Gambar 1) menunjukkan bahwa pengukuran dengan metode pengeringan suhu rendah tetap memberikan hasil pengukuran KA yang lebih besar (M=14,4, SD=0,44) dibanding hasil yang diperlihatkan dengan menggunakan metode pengeringan suhu tinggi tetap (M=13,2 SD=0,67). Hal ini diduga karena waktu yang digunakan pada pemberian oven suhu tinggi (3 jam) jauh lebih singkat

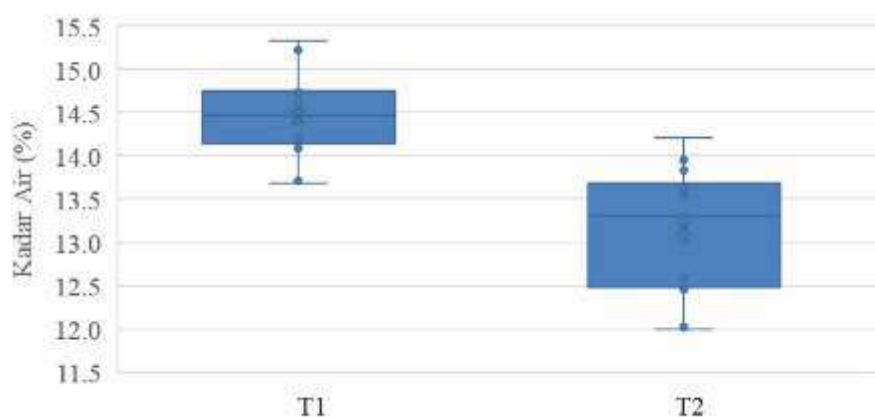
dibanding waktu suhu rendah (48 jam) sehingga tidak seluruh air pada komponen-komponen benih, terutama *bound water* dan *absorped water* (Vertucci and Leopold dalam Copeland dan McDonald 2001; McGill 2012) menguap dan terukur sebagai KA benih.

Hasil ini juga memperlihatkan kebutuhan penelitian lanjut untuk menduga KA benih kelapa sawit menggunakan metode pengeringan suhu tinggi dengan waktu yang lebih lama. Apabila tersedia pengeringan suhu tinggi dan hasil uji KA benih dibutuhkan segera, maka pengujian KA benih dengan suhu tinggi perlu untuk dilaksanakan. Oleh karena itu, perlu dilaksanakan pengujian lanjutan untuk menentukan lama metode pengeringan suhu tinggi yang lebih efektif dalam menentukan KA benih kelapa sawit.

Tabel 1. Perbedaan antar-ulangan pada uji KA benih berdasar ukuran benih.
 Table 1. Tolerance level between replications based on size of the tested seeds.

Ukuran benih	KA awal		
	< 12%	12 - 25%	> 25%
Kecil (1000 butir < 200 g)	0,3%	0,5%	0,5%
Besar (1000 butir > 200 g)	0,4%	0,8%	2,5%

Sumber: Bonner dalam ISTA (2010)



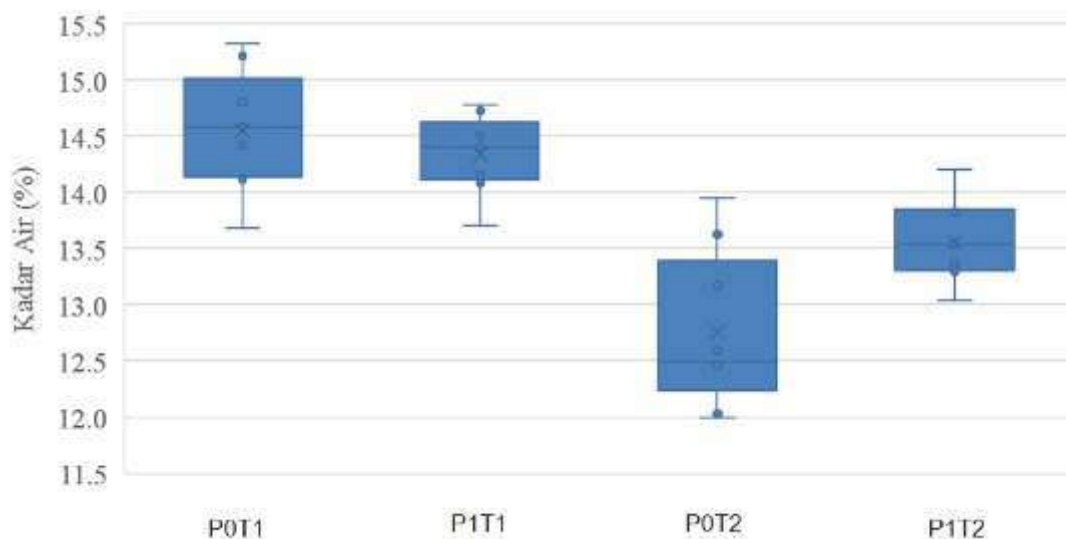
Gambar 1. Kadar air benih kelapa sawit berdasar dua metode uji pengeringan suhu tetap.
 Figure . oil palm seed moisture content based on two constant temperature oven methods.

Pemecahan Benih untuk Uji KA Benih Sawit

ISTA (2010) mensyaratkan agar penentuan KA benih-benih berukuran besar, seperti benih kelapa sawit, diawali dengan menghaluskan (*grinding*) benih tersebut sebelum proses pengeringan dilaksanakan. Akan tetapi benih kelapa sawit merupakan benih dengan kandungan minyak yang tinggi (Corley dan Tinker 2016), sehingga proses menghaluskan benih spesies tersebut dapat menyebabkan terjadinya oksidasi yang mempengaruhi berat benih sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan pada penentuan KA benih (Sa'diyah 2008). Oleh karena itu, Edi dalam Sa'diyah (2008) menyarankan pemotongan, pemecahan, atau pengirisan komponen benih menjadi bagian-bagian kecil, karena ISTA (2010) mensyaratkan agar bagian-bagian tersebut berukuran kurang dari 7 mm.

Hasil analisis memperlihatkan adanya perbedaan nyata pada KA benih berdasar perlakuan suhu, namun tidak berdasar perlakuan kondisi benih. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan benih utuh seperti diterapkan oleh produsen benih dapat digunakan dalam menentukan KA benih kelapa sawit.

Akan tetapi mengingat percobaan ini dilaksanakan dengan menggunakan 1 varietas kelapa sawit dengan ketebalan cangkang yang relatif homogen sedangkan Corley dan Tinker (2016) dan Oti *et al.*, (2017) mencatat tingginya keragaman ketebalan cangkang kelapa sawit, dengan ketebalan cangkang akan mempengaruhi aliran massa air dari inti benih sawit selama proses penentuan KA benih berlangsung, disarankan untuk melakukan uji KA pada benih-benih dengan ketebalan cangkang sawit yang lebih beragam sebelum penentuan penggunaan benih utuh sebagai metode baku uji KA benih kelapa sawit.

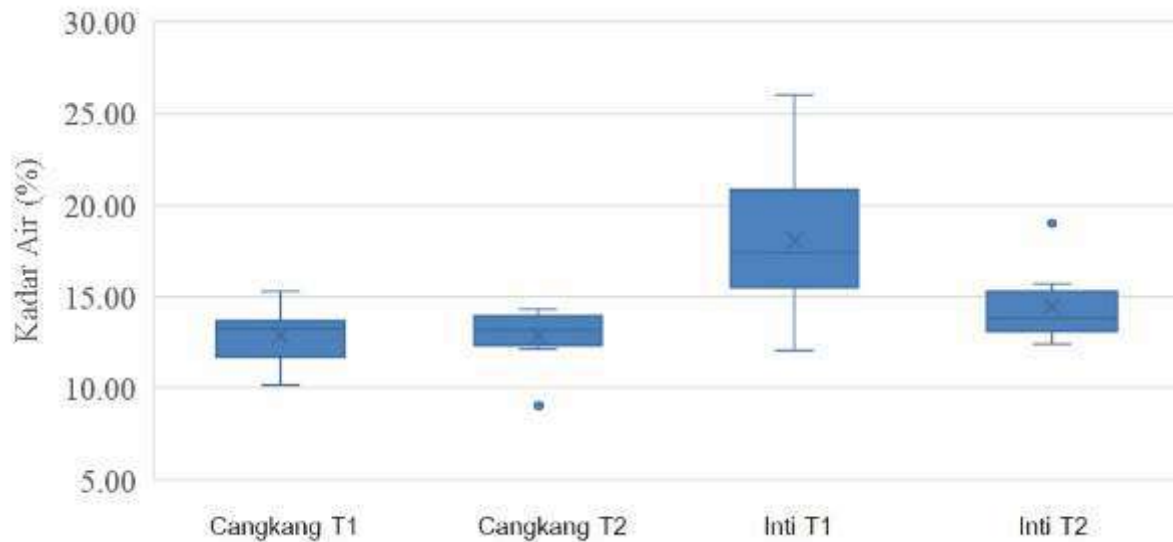


Gambar 2. KA benih kelapa sawit dengan metode benih utuh dan benih dipecah.
 Figure 2. Oil palm seed moisture content on intact seeds and cracked seeds.

Pada Gambar 2 juga terlihat bahwa perlakuan benih dipecah pada pengeringan suhu tinggi (130°C) memberikan nilai KA yang lebih mendekati KA yang diperoleh pada perlakuan pengeringan suhu rendah (103°C). Perolehan ini sejalan dengan hasil yang didapat oleh Agustin dan Prananda (2017) dengan menggunakan benih saga serta Indraeni (2017) yang menggunakan benih jambalang. Kedua penelitian tersebut mengambil kesimpulan bahwa penggunaan metode pengeringan suhu tinggi tetap untuk

penentuan KA benih membutuhkan perlakuan khusus benih, berupa pemotongan atau pengirisan benih, sebelum pengeringan dilakukan. Widajati *et al.* (2014) dan Apriyani (2014) menyatakan bahwa memperluas permukaan yang bersentuhan dengan udara bersuhu tinggi, misal dengan pengirisan, akan memperluas daerah penguapan sehingga akan mempermudah proses keluarnya molekul air dari komponen benih dibanding benih utuh.

KA Komponen Benih



Gambar 3. KA benih kelapa sawit berdasar komponen benih dan perlakuan oven suhu tetap.

Figure 3. Moisture content of oil palm seed based on seed components and constant oven temperature treatments.

Gambar 3 menunjukkan KA dari komponen-komponen benih yang terdiri atas cangkang dan inti benih. Terlihat bahwa inti benih memiliki kadar air (KA) yang relatif lebih tinggi ($M=15,4$, $SD=0,46$) dibanding KA cangkang ($M=13,3$, $SD=0,46$) dengan perbedaan yang nyata ($F=10,2$, $p=0,002$). Hal ini diduga berkaitan erat dengan materi pembentuk kedua komponen tersebut karena cangkang mengandung banyak serat, sedangkan inti benih merupakan endosperm dengan kandungan yang tinggi akan air, minyak serta komponen mudah menguap lainnya (Corley dan Tinker 2016, Turner dan Gillbanks 2003).

Perbedaan kandungan air pada kedua komponen benih ini berbeda secara nyata pada hasil pengujian KA dengan metode *constant-low temperature oven* (103°C), namun tidak berbeda nyata saat pengukuran KA dilaksanakan dengan metode *constant-high temperature oven* (130°C). Dengan hasil pendugaan KA benih secara utuh diduga pengukuran KA dengan metode pengeringan suhu tinggi yang dilaksanakan dalam waktu yang singkat (3 jam) dibanding waktu yang digunakan pada metode *constant-low temperature oven* selama 48 jam sehingga masih ada air yang terikat pada komponen-komponen benih.

KESIMPULAN

Pengukuran KA benih kelapa sawit dapat dilakukan dengan menggunakan metode pengeringan suhu rendah tetap selama 48 jam, sedangkan penggunaan metode pengeringan suhu tinggi tetap selama 3 jam masih belum cukup efektif dalam menentukan KA benih spesies tersebut. Namun demikian, mengingat keragaman ketebalan cangkang benih kelapa sawit, pengujian serupa dengan benih kelapa sawit yang beragam dari sisi ketebalan cangkang disarankan untuk dilakukan. Selain itu, penentuan KA dengan pengeringan suhu tinggi tetap dipercaya dapat dilakukan namun dengan rentang waktu yang lebih lama dari yang diujikan pada percobaan ini. Oleh karena itu, disarankan adanya percobaan lanjutan untuk mencari waktu yang efektif guna penentuan KA benih kelapa sawit dengan menggunakan metode tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H. dan Y. Prananda. 2017. Pengembangan metode penetapan kadar air benih saga pohon (*Adenantha pavoninal*) dengan metode oven

- suhu rendah dan tinggi. *Agrin* 21(1): 17-25.
- Apriyani, S. N. 2014. Pengembangan metode uji kadar air benih pala (*Myristica* spp.) [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Copeland, L. O. dan M. B. McDonald. 2001. Principles of seed science and technology. Ed. 4. Kluwer Academic Publishers. Amerika.
- Corley, R. H. V. and P. B. Tinker. 2016. The Oil Palm. 5th Ed. *Wiley Blackwell*. United Kingdom.
- Fondom, N. Y., C. E. Etta, dan A. M. Mih. 2010a. Breaking seed dormancy: Revisiting heat-treatment duration on germination and subsequent seedling growth of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) progenies. *Journal of Agricultural Science*. Vol. 2. No. 2.
- Fondom, N. Y., C. E. Etta, dan A. M. Mih. 2010b. Breaking seed dormancy: Revisiting heat-treatment duration on germination and subsequent seedling growth of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) progenies. *World Journal of Fungal and Plant Biology*. Vol. 1. No. 2.
- Green, M., W. A. A. Lima, A. F. de Figueiredo, A. L. Atroch, R. Lopes, R. N. V. da Cunha, dan P. C. Teixeira. 2013. Heat-treatment and germination of oil palm seeds (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Journal of Seed Science*. Vol.35. No. 3.
- Indraeni, M. N. 2017. Karakterisasi, pengembangan metode uji mutu dan daya simpan benih jambiang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) [Tesis]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- ISTA [International Seed Testing Association]. 2010. *Determination of moisture content*. Dalam: ISTA. International rules for seed testing edition 2010. hh. 9.1 – 9.20. Zurich. Swiss.
- Lubis, A. U. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. 2nd edn. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- McGill, C. 2012. Water activity measurements in seed testing. Dilihat di <https://www.seedtest.org/upload/cms/user/IST A-June11-Seminar-1330-McGill.pdf> pada 18 September 2018.
- Oti, O. P., K. N. Nwaigwe, N. A. A. Okereke. 2017. Assessment of palm kernel shell as a composite aggregate in concrete. *AgricEngInt* 19(2): 34-41.
- Sa'diyah, P. F. 2008. Teknik pengukuran kadar air benih jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) Dengan menggunakan metode langsung dan tidak langsung [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Turner, P. D. dan R. A. Gillbanks. 2003. *Oil palm cultivation and management*. Ed. 2. The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur.
- Widajati, E. 2013. Metode Pengujian Mutu Benih. Dalam Eny Widajati, E. Murniati, E. R. Palupi, T. Kartika, M. Suhartanto, & A. Qadir, Dasar Ilmu dan Teknologi Benih (pp. 109-148). Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Widajati, E., F. C. Suwarno, dan S. N. Apriyani. 2014. Metode uji penetapan kadar air benih untuk sertifikasi benih pala (*Myristica* spp.). Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Agronomi Indonesia. Universitas Sebelas Maret. Surakarta: 143-151.