



## PERANAN SUHU DAN KELEMBABAN SELAMA PENYIMPANAN BENIH KEDELAI TERHADAP DAYA KECAMBAAH DAN INFEKSI PATOGEN TULAR BENIH

### *THE ROLE OF TEMPERATURE AND HUMIDITY DURING SOYBEAN SEED STORAGE ON GERMINATION AND SEED BORNE PATHOGEN INFECTIONS RATE*

Evan Purnama Ramdan\*, Putri Irene Kanny, Edi Minaji Pribadi dan Budiman  
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Depok  
\*Email: [evan\\_ramdan@staff.gunadarma.ac.id](mailto:evan_ramdan@staff.gunadarma.ac.id)

\* Corresponding Author, Diterima: 4 Jul. 2021, Direvisi: 11 Jan. 2022, Disetujui: 15 Ags. 2022

#### ABSTRACT

*Damage to seeds during storage can be caused by infection with seed-borne pathogens. As a result, there can be a decrease in germination and death of seedlings. Temperature and humidity are one of the factors for physiological deterioration of seeds during storage. Therefore, this study aimed to examine the effect of temperature and humidity during storage on germination and fungal pathogens associated with soybean seeds. The design used in this study was a completely randomized design consisting of 3 treatments, namely the design of room temperature and humidity (control), low temperature, and low humidity. Each treatment was repeated 5 times. Soybean seeds were prepared by wrapping 10 seeds with gauze with treatment and replication numbers. The seeds that have been wrapped in gauze are then stored at room temperature and humidity, at a cold temperature of 4°C in a refrigerator and low humidity (30%) in a desiccator with silica gel added. After 3 weeks of storage, soybean seeds were grown using the blotter test method. At 7 days after planting, the seeds that germinated were calculated for germination and infection power of pathogenic fungi. The data obtained were then analyzed and continued with the Tukey test at the 5% level. The results showed that the temperature and humidity treatment could maintain the seeds with 96.67-100% germination. Treatment of cold temperatures and low humidity can also prevent soybean seeds from infection with *Cladosporium sp.* and *Rhizopus sp.**

---

*Keywords: Blotter test, Cladosporium sp., Rhizopus sp., seeds storage*

#### ABSTRAK

Kerusakan benih selama penyimpanan dapat disebabkan oleh infeksi patogen tular benih. Akibatnya dapat terjadi penurunan daya kecambah maupun kematian bibit. Suhu dan kelembaban merupakan salah satu faktor penyebab kemunduran fisiologi benih selama penyimpanan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh suhu dan kelembaban selama penyimpanan terhadap daya kecambah dan cendawan patogen yang berasosiasi dengan benih kedelai. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 3 perlakuan, yaitu suhu dan kelembaban ruang (kontrol), suhu rendah, dan kelembaban rendah. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Benih kedelai disiapkan dengan membungkus 10 butir benih dengan kain kasa sejumlah perlakuan dan ulangan. Benih yang telah dibungkus kasa kemudian disimpan pada suhu dan kelembaban ruang, pada suhu dingin 4°C di refrigerator dan kelembaban rendah (30%) pada desikator yang ditambah *silica gel*. Setelah 3 minggu penyimpanan, benih kedelai ditumbuhkan dengan metode *blotter test*. Pada 7 hari setelah tanam, benih yang berkecambah dihitung daya kecambah dan daya infeksi cendawan patogen. Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Tukey sebagai pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan kelembaban dapat menjaga mutu benih dengan daya kecambah 96.67-100%. Perlakuan suhu dingin dan kelembaban rendah juga dapat menghindarkan benih kedelai dari infeksi *Cladosporium sp.* dan *Rhizopus sp.*

---

Kata kunci: *Blotter test, Cladosporium sp., penyimpanan benih, Rhizopus sp.*

## 1. PENDAHULUAN

Kedelai merupakan tanaman pangan utama ketiga setelah padi dan jagung. Hal tersebut tidak terlepas dari kegunaan kedelai baik sebagai pangan manusia, pakan ternak, maupun bahan baku industri (Kementan, 2017). Kebutuhan manusia terhadap kedelai sebagai sumber pangan dan pakan akan terus meningkat, sesuai proyeksi Simatupang *et al.* (2005) bahwa pada tahun 2025 konsumsi kedelai mencapai 3.35 juta ton atau meningkat sebesar 19% per tahun selama kurun waktu 2009-2025. Oleh karena itu diperlukan upaya peningkatan produksi kedelai untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menyediakan varietas kedelai unggul dengan karakter produktivitas tinggi, tahan serangan OPT, dan mempunyai daya simpan yang baik (Arief & Asnawi, 2019).

Kerusakan benih selama penyimpanan salah satunya dapat diakibatkan oleh adanya serangan OPT, khususnya patogen tular benih. Patogen tular benih kedelai yang telah dilaporkan yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium oxysporum*, *Curvularia pallescens*, *Fusarium solani*, *Melanospora zamiae*, dan *Nigrospora* (Soesanto *et al.*, 2020). Sementara itu, Ramdan & Kulsum (2017) melaporkan persentase cendawan patogen yang berasosiasi dengan benih kedelai sebesar 14% untuk *Aspergillus* sp. dan 38% untuk *Fusarium* sp. Patogen tular benih dapat didefinisikan sebagai patogen yang ditemukan secara internal atau eksternal dalam benih yang berpotensi menimbulkan penyakit pada tanaman (Gupta *et al.*, 2017, Pedrasa *et al.*, 2018). Selain itu, patogen terbawa benih juga dapat ditemukan dalam benih sebelum atau sesudah berkecambah (Garuba *et al.*, 2014). Infeksi patogen tular benih dapat menyebabkan penurunan daya kecambah benih, kematian bibit, maupun peningkatan perkembangan penyakit di lapangan. Oleh karena itu, penting untuk menghindarkan benih dari infeksi patogen. Ramdan *et al.* (2020) telah melaporkan bahwa perlakuan benih secara fisik dan kimia mampu menurunkan daya infeksi patogen tular benih sebesar 82%. Meskipun demikian, kondisi lingkungan selama penyimpanan benih juga perlu diperhatikan, seperti suhu dan kelembaban. Faktor suhu dan kelembaban sangat berpengaruh terhadap kemunduran fisiologi benih selama penyimpanan dengan ciri penurunan viabilitas dan vigor benih (Ghassemi-Golezani *et al.*, 2010; Tatipati *et al.*, 2004). Menurut Kauth & Biber (2014) suhu dan

kelembaban ruang simpan mempengaruhi kadar air benih, peningkatan suhu dan kelembaban akan meningkatkan kadar air benih selama periode simpan

Informasi penting pada penelitian ini adalah akan diketahuinya peranan faktor suhu dan kelembaban selama penyimpanan benih terhadap daya kecambah dan patogen yang berasosiasi dengan benih kedelai.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agroteknologi Menengah, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma Kampus F7, Ciracas, Jakarta Timur, pada bulan Oktober sampai Desember 2020.

### 2.1 Bahan

Benih kedelai merupakan kedelai varietas Anjasmoro. Benih diperoleh dari penjual benih curah yang telah disimpan selama 6 bulan pada kemasan plastik pada suhu ruang. Benih kemudian disortir dari kotoran dan benih rusak.

### 2.2 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah desikator dan kulkas sebagai alat yang mengatur kelembaban dan suhu.

### 2.2 Prosedur Penelitian

Benih kedelai yang telah disortir kemudian diambil secara acak. Kemudian sebanyak 10 butir benih kedelai dibungkus menggunakan kain kasa. Selanjutnya benih di simpan pada suhu dan kelembaban ruang sebagai kontrol (K), pada suhu 4°C di dalam mesin pendingin sebagai perlakuan suhu dingin (T), serta disimpan di desikator yang diberikan *silica gel* sebagai perlakuan kelembaban rendah dengan RH 30% (H). Masing-masing perlakuan kemudian disimpan selama tiga minggu.

Setelah mencapai waktu tiga minggu, benih ditumbuhkan dengan metode *blotter test*. Kertas buram sebanyak 3 lembar kertas diletakan pada cawan petri berdiameter 9 cm. Kemudian kertas dilembabkan dengan menambahkan akuades steril. Selanjutnya benih kedelai ditanam di atas kertas buram sebanyak 10 benih (Akonda *et al.*, 2016).

Setelah 7 hari setelah tanam (HST), benih yang berkecambah kemudian diamati dengan menghitung

benih yang berkecambah normal. Daya kecambah dengan rumus (1):

$$DK = \frac{\sum n}{\sum N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: DK = daya kecambah, n = jumlah benih berkecambah, N = jumlah benih yang diuji.

Masing-masing benih diamati adanya infeksi patogen diamati pada 7 HST. Pengamatan meliputi kemunculan miselium yang mengkoloni benih, maupun adanya bercak nekrotik pada benih yang berkecambah. Persentase daya infeksi patogen terbawa benih dihitung menggunakan rumus (2):

$$DI = \frac{\sum v}{\sum V} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan: DI = daya infeksi, v = jumlah benih terinfeksi, V = jumlah benih yang diuji.

Identifikasi dilakukan melalui pengamatan ciri morfologi. Koloni patogen pada benih yang terinfeksi dan diamati secara mikroskopis pada mikroskop binokuler. Konida dari cendawan patogen diamati dan dicocokkan dengan buku kunci identifikasi dari Watanabe (2002).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga terdapat 15 satuan percobaan. Data daya kecambah dan persentase infeksi kemudian diolah menggunakan analisis ragam pada program SAS 9.1. Uji lanjut dilakukan apabila terdapat beda nyata menggunakan uji Tukey pada taraf 5%.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Daya Kecambah Benih Kedelai pada Perlakuan Suhu dan Kelembaban

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu dingin berpengaruh nyata terhadap daya kecambah benih kedelai normal dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan kelembaban rendah dan kontrol (Tabel 1). Perlakuan suhu dingin mengakibatkan daya kecambah benih sebesar 96,67% atau menurun sebesar 3,33%. Hasil tersebut berbeda dengan Kuswanto (2007) dimana semakin rendah suhu ruang simpan maka akan semakin lambat laju deteriorasi sehingga daya simpan benih akan bertahan lebih lama. Suhu yang terlalu rendah (4°C) pada penelitian ini ditenggarai menyebabkan penurunan daya kecambah. Temuan Agustiansyah (2020) menunjukkan bahwa suhu rendah optimal menjaga mutu benih kedelai yaitu

Tabel 1. Daya Kecambah Benih Kedelai pada Perlakuan Suhu dan Kelembaban

Perlakuan	Daya kecambah (%)
K	100,00 a
T	96,67 b
H	100,00 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%. K = kontrol, T = penyimpanan suhu rendah, H = penyimpanan kelembaban rendah.

pada 18 °C. Hal ini diperkuat dengan penelitian Pramono *et al.* (2019) bahwa suhu rendah 18 °C tidak menyebabkan kemunduran fisiologis benih sorgum.

Akan tetapi, meskipun terjadi penurunan daya kecambah pada suhu 4 °C, benih kedelai masih dalam kategori memenuhi standar mutu benih, seperti persyaratan benih yang tercantum dalam Kepmentan (2016) bahwa standar mutu benih memiliki daya kecambah > 80%. Sesuai dengan penelitian Lestari *et al.* (2021) bahwa benih yang di simpan pada suhu ruang memiliki daya kecambah > 80%. Begitu pula penyimpanan benih pada suhu dingin masih dapat mempertahankan mutu benih dengan daya kecambah lebih dari 80% (Ramdhaniati *et al.*, 2017).

Sementara itu, perlakuan kelembaban baik pada kelembaban rendah (30%) maupun kontrol menunjukkan tidak ada perbedaan nyata dengan daya kecambah benih sebesar 100%, sehingga masih dapat mempertahankan mutu benih. Kaitan antara perlakuan suhu dan kelembaban yang mendukung mutu benih disebabkan oleh masih terjaganya kadar air benih kedelai, dimana kadar air akan berpengaruh pada laju deteriorasi benih (Ramadhanianti *et al.*, 2017). Meskipun pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran kadar air. Akan tetapi berdasarkan standar mutu benih bersertifikat, persentase kadar air benih harus sebesar 11% (Kepmentan 2016).

#### 3.2 Daya Infeksi Cendawan Patogen yang Berasosiasi pada Benih Kedelai

Identifikasi cendawan patogen tular tanah dilakukan pada benih-benih yang terinfeksi. Sementara pada benih yang berkecambah dan menunjukkan gejala nekrotik akibat infeksi patogen dihitung sebagai benih terinfeksi. Hasil identifikasi cendawan patogen tular benih setelah perlakuan didapat tiga jenis cendawan yaitu *Aspergillus* sp.,

*Cladosporium* sp., dan *Rhizopus* sp. (Gambar 1). Sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa *Aspergillus* sp. dan *Cladosporium* sp. ditemukan sebagai cendawan patogen tular benih kedelai (Soesanto *et al.*, 2020; Escamilla *et al.*, 2019; Rahayu, 2016), sedangkan *Rhizopus* sp. ditemukan sebagai cendawan patogen tular benih cabai (Ramdan & Kalsum, 2017).

Ciri morfologi dari *Cladosporium* sp. yang diperoleh mempunyai bentuk konidium seperti elips. Pada salah satu ujung konidia bentuknya meruncing dan terdapat bintik hitam. *Aspergillus* sp. merupakan hifa yang berinsulasi, fialid, metula, konidiofor erektil, tidak berwarna, dan memiliki sel kaki. Sementara itu *Rhizopus* sp. memiliki stolon dan rhizoid yang warnanya gelap jika sudah tua, sporangia biasanya besar dan berwarna hitam, kolumela agak bulat dan apofisis.

Pengamatan daya infeksi cendawan patogen pada benih perlakuan suhu dan kelembaban selama penyimpanan menunjukkan bahwa benih kedelai masih terinfeksi patogen (Tabel 2). Penyimpanan suhu dingin dapat menghindarkan benih kedelai terinfeksi *Cladosporium* sp. yang ditunjukkan dengan daya infeksi 0%, sedangkan pada kelembaban rendah dapat menghindari infeksi *Rhizopus* sp. yang ditunjukkan daya infeksi 0%. Sementara itu untuk cendawan *Aspergillus* sp. baik pada penyimpanan suhu dingin maupun kelembaban rendah masih menunjukkan adanya daya infeksi

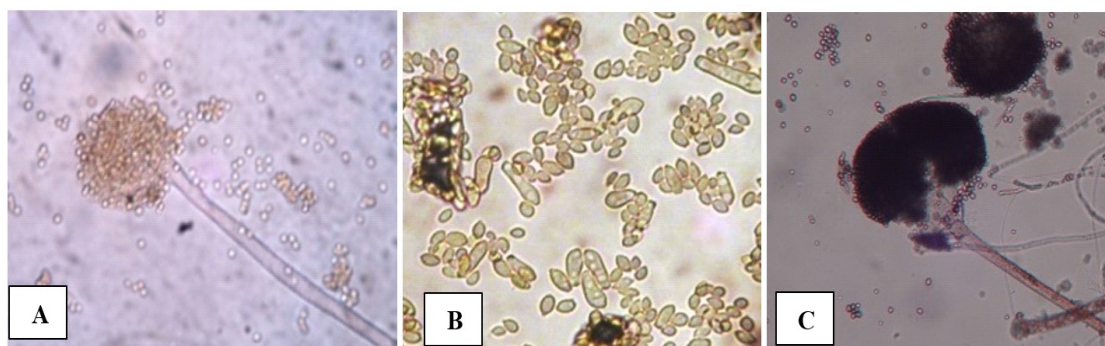
yang sama dengan penyimpanan pada suhu dan kelembaban ruang (kontrol).

Keberadaan cendawan patogen pada benih dapat disebabkan oleh kondisi substrat perkecambahan, alat perkecambahan benih, penyimpanan, dan air yang digunakan tidak steril (Soesanto *et al.*, 2020). Faktor lainnya yang dapat mendukung keberadaan cendawan patogen pada benih yaitu kondisi fisik dan kelembaban tempat penyimpanan serta status kadar air benih (Justice & Bass, 1988). Akibat adanya infeksi patogen mutu benih akan menjadi berkurang, seperti terjadi perubahan warna pada permukaan benih, muncul aroma tertentu, dan viabilitas benih menurun.

Pengendalian patogen terbawa benih perlu dilakukan, sebab selain dapat menurunkan mutu benih dapat meningkatkan perkembangan penyakit di pembibitan maupun lapangan. Lalu lintas benih yang sudah terinfeksi benih dari suatu daerah ke daerah lain dapat membuka peluang penyakit baru di daerah tujuan. Pengendalian terhadap patogen tular benih kedelai yang sudah dilakukan diantaranya perlakuan benih dengan pemanasan kering dan fungisida (Ramdan *et al.* 2021).

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa penyimpan benih kedelai pada suhu dan kelembaban ruang (kontrol), suhu dingin dan kelembaban rendah



Gambar 1. Cendawan patogen terbawa benih kedelai: A) *Aspergillus* sp., B) *Curvularia* sp., dan C) *Rhizopus* sp.

Tabel 2. Daya Infeksi Cendawan Patogen Tular Benih Kedelai

Cendawan Patogen	Daya infeksi (%)		
	K	T	H
<i>Aspergillus</i> sp	46.7	43.3	46.7
<i>Cladosporium</i> sp.	27.1	0	40
<i>Rhizopus</i> sp.	26.7	20.0	0

masih dapat menjaga mutu benih dengan ditunjukkan oleh daya kecambah > 80%. Penyimpanan benih kedelai pada suhu dingin dapat mengindarkan benih dari infeksi *Cladosporium* sp., sedangkan penyimpanan pada kelembaban rendah dapat menghindarkan benih dari infeksi *Rhizopus* sp.

Meskipun demikian, benih pada kondisi dua penyimpanan tersebut masih dapat terinfeksi oleh *Aspergillus* sp. sebesar 43.3 – 46.7%. Oleh karena itu, perlakuan benih sebelum penanaman diperlukan untuk mengeliminasi patogen terbawa benih.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, A., Y. Nurmiaty, E. Ermawati & A.S. Putri. 2020. Mutu limabelas lot benih kedelai (*Glycine max* [L.] Merr) yang disimpan sampai enam bulan pada suhu ruang yang berbeda. *Jurnal Galung Tropika*. 9 (30): 223–232.
- Akonda, M.M.R., M. Yasmin & I. Hossain. 2016. Incidence of seedborne mycoflora and their effects on germination of maize seeds. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*. 8 (1): 87–92.
- Arief R.W., & R. Asnawi. 2019. Perubahan mutu fisik dan mutu kimia kedelai selama penyimpanan. *Jurnal Wacana Pertanian*. 15 (1): 22–29.
- Escamilla, D., M.L. Rosso & B. Zhang. 2019. Identification of fungi associated with soybeans and effective seed disinfection treatments. *Food Science and Nutrition*. 7:3194–3205.
- Ghassemi-Golezani, K., J. Bakhshy & Y. Raey, A. Hossainzadeh-Mahootchy. 2010. Seed vigor and field performance of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) cultivars. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*. 38: 146–150.
- Kauth, P.J., & P.D. Biber. 2014. Moisture content, temperature, and relative humidity influence seed storage and subsequent survival and germination of *Vallisneria americana* seeds. *J. Aquabot*. 120: 297–303.
- Kepmentan [Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia] Nomor 1316/HK.150/C/12/2016 tentang perubahan atas Keputusan Menteri Pertanian Nomor 355/HK.130/C/05/2015 Tentang Pedoman Teknis Sertifikasi Benih Bina Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian, Jakarta. 40 hlm.
- Kementan [Kementerian Pertanian]. (2017). *Statistik Pertanian 2016*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. 408 hlm.
- Kuswanto, H. 2007. *Teknologi pemrosesan pengemasan dan penyimpanan benih*. Kanisius, Yogyakarta. hal. 73–75.
- Lestari, E., Azizah, W. Rianti & Sugiarto. 2021. Pengaruh perlakuan suhu dan beberapa genotipe terhadap daya kecambah dan vigor benih kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) pada dataran rendah. *Media Agro Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 17 (1): 16–25.
- Permentan [Peraturan Menteri Pertanian] Nomor 90/Permentan/OT.140/9/2013. *Standar Operasional Prosedur Penetapan Kebun Sumber Benih, Sertifikasi Benih, dan Evaluasi Kebun Sumber Benih Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Pramono, E., M. Kamal, K. Setiawan & Tantia, M.A. 2019. Pengaruh lama simpan dan suhu ruang penyimpanan pada kemunduran dan vigor benih sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) varietas samurai-1. *Jurnal Agrotek Tropika*, 7 (2): 383–389.
- Rahayu, M. 2016. Patologi dan teknis pengujian kesehatan benih tanaman aneka kacang. *Buletin Palawija*. 14 (2): 78–88.
- Ramdan, E.P. & U. Kalsum. 2017. Inventarisasi cendawan terbawa benih padi, kedelai, dan cabai. *Jurnal Pertanian Presisi*. 1 (1): 2017.
- Ramdan, E.P., I.M. Arti & R. Risnawati. 2020. Evaluasi viabilitas patogen terbawa benih jagung pada perlakuan fisik dan kimia. *Jurnal Berkala Penelitian Agronomi*. 8 (2): 16–24.
- Ramdan, E.P., A.Y. Perkasa, T.K.K Azmi, A. Aisyah, R. Kurniasih, P.I. Kanny, R. Risnawati & P. Asnur. 2021. Effects of physical and chemical treatments on seed germination and soybean seed-borne fungi. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci*. 883: 1–6.
- Ramdhaniati, S., I. Noviana, A. Diratmaja & Y. Sukarya. 2017. Daya kecambah benih kedelai yang disimpan dengan beberapa metode pengemasan pada dua kondisi penyimpanan. *Buletin Hasil Kajian*. 7 (7): 33–38.
- Simatupang, P., Marwoto & D.K.S. Swastika. 2005. Pengembangan kedelai dan kebijakan penelitian di Indonesia. Makalah disampaikan pada Lokakarya Pengembangan Kedelai di

- Lahan Sub Optimal. Balai Penelitian dan Pengembangan Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- Tatipati, A., P. Yudono, A. Purwantoro, & W. Mangoendidjojo. 2004. Kajian aspek fisiologi dan biokimia deteriorasi benih kedelai dalam penyimpanan. *Ilmu Pertanian*. 11 (2): 76-87.
- Watanabe T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. Ed ke-2. Florida (US): CRC Press LLC.