VARIASI UKURAN DAN BERAT BENIH JATI PUTIH HASIL KOLEKSI DARI ENAM POPULASI SEBARAN DI INDONESIA

Variation on Size and Weight of Gmelina arborea Seeds Collected from Six Distribution Populations in Indonesia

Dedi Setiadi dan Hamdan Adma Adinugraha
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jalan Palagan Tentara Pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman Yogyakarta 55582

ABSTRACT. *Gmelina arborea Roxb. is one of tree species that was widely developed in Indonesia, but information about variation among distribution populations is still limited. This research was conducted to determine the variation of seeds from several distribution populations in Indonesia. This study arranged in completely randomized design/CRD with 6 origin populations as teratment as follows Sumedang, Lampung, Bondowoso, Mataram, Bogor and Bantul. Each treatment uses 40 seed samples and repeated 5 times. The results showed that the distribution population showed a significant variation in all characters of seed length, seed diameter, weight of 1000 seed grains and number of seeds per kilogram. The average seed length ranged from 15.22 - 17.06 mm, seed diameter 8.57 - 9.68 mm, weight of 1000 seeds 518.74 - 657.47 grams and number of seeds per kilogram 1528-1940 grains. The best weight of 1000 seeds is from the Sumedang population while the most number of seeds per kilogram is from Bogor population.*

Keywords: *Gmelina arborea, seed variation, distribution population*

ABSTRAK. *Gmelina arborea* Roxb. adalah salah satu jenis tanaman yang banyak dikembangkan di Indonesia namun informasi tentang variasi antar populasi sebaran masih terbatas. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui variasi benih dari beberapa populasi sebaran di Indonesia.Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap/RAL dengan perlakuan 6 asal populasi yaitu Sumedang,Lampung, Bondowoso, Mataram, Bogor dan Bantul. Setiap perlakuan menggunakan sampel benih sebanyak 40 butir biji dan diulang sebanyak 5 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asal populasi sebaran menunjukkan variasi yang nyata pada karakter panjang benih, diameter benih, berat 1000 butir benih dan jumlah benih per kilogram. Rata-rata panjang benih berkisar antara 15,22 – 17,06 mm, diameter benih 8,57 – 9,68 mm, berat 1000 butir benih 518,74 – 657,47 gram dan jumlah benih per kilogram 1528 - 1940 butir. Berat 1000 butir benih terbaik adalah dari populasi Sumedang sedangkan jumlah benih per kilogram terbanyak dari populasi Bogor.

Kata kunci: Jati putih, variasi benih, populasi sebaran

Penulis untuk korespondensi, surel : setiadi2009@yahoo.com

PENDAHULUAN

Gmelina arborea Roxb. adalah salah satu jenis tanaman yang banyak dikembangkan di hutan tanaman industri maupun hutan rakyat. Jenis ini merupakan salah satu dari lima jenis yang ditetapkan oleh Menteri Kehutanan RI untuk menggunakan benih bersertifikat dalam pembangunannya. Kayu tanaman ini disukai untuk bahan baku konstruksi ringan, pulp dan kertas, furniture, peti kemas, kerajinan kayu dan lain-lain (Kosasih & Danu, 2013). Pemanfaatan lainnya yang banyak diteliti sekarang adalah potensinya sebagai tanaman obat baik dari bagian akar, daun, buah dan kulit batang (Patil et al, 2009; Pathala et al., 2015; Kulkarni & Veeranjaneyulu, 2013). Selain itu kayunya relatif baikuntukkayu bakar dengan kadar kalori 4800 kkal/kg dan daunnya banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak (Orwa et al., 2009).

Teknik budidaya tanaman ini sudah diketahui dengan baik melalui kegiatan-kegiatan penelitian silvikultur yang sudah dilakukan mulai dari perbenihan, pembibitan di persemaian sampai dengan penanaman di lapangan (Berlian et al., 1998; Kosasih &

Danu, 2013; Indrajaya & Siarudin, 2015). Akan tetapi informai variasi morfologi buah/benih dari berbagai habitat jenis ini masih sangat terbatas. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui variasi benih dari beberapa populasi sebaran tanaman *G. Arborea* di Indonesia. Penelitian ini merupakan bagian dari rangkaian kegiatan penelitian pemuliaan jenis-jenis tanaman penghasil kayu pertukangan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (Setiadi & Adinugraha, 2018).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Koleksi materi genetik *Gmelina arborea* telah dilakukan di 6 lokasi yaitu Bogor dan Sumedang (Jawa Barat), Bantul (Yogyakarta), Bondowoso (Jawa Timur), Mataram (Nusa Tenggara Barat) dan Kalianda (Lampung). Kegiatan sortasi buah, ekstraksi biji dan pengamatan morofologi benih dilakukan di laboratorium benih Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (BBPPBPTH), Yogyakarta. Kegiatan pengecambahan benih dilakukan di persemaian blok A kantor BBPPBPTH. kegiatan penelitian ini dilakukan secara simultan pada tahun 2016 – 2017 mulai dari kegiatan eksplorasi materi genetik, penanganan buah dan benih, pengamatan morfologi benih dan pengecambahan benihnya.

Bahan dan Alat

Bahan tanaman yang digunakan berupa biji atau benih *Gmelina arborea* hasil kegiatan koleksi materi genetik dari 6 populasi sebaran tanaman tersebut di Indonesia yaitu Sumedang dan Bogor (Jawa Barat), Bantul (Yogyakarta), Bondowoso (Jawa Timur), Lampung dan Mataram (Nusa Tenggara Barat). Benih hasil ekstraksi buah dicuci sampai bersih kemudian disimpan dalam wadah yang terbuat dari bahan bambu atau ”*tampah*” yang selanjutntya dijemur selama 2-3 hari. Benih yang sudah kering dimasukkan ke dalam botol benih dan selanjtnya disimpan di DCS/*Dry Cool Storage.* Masing-masing botol benih diberi label yang berisi tentang identitas benih tersebut.

Pengamatan morfologi benih dilakukan dengan mengukur panjang dan diameter benih menggunakan kaliper digital dan menimbang berat benih menggunakan timbangan elektrik. Seluruh data hasil pengamatan dicatat sesuai denganidentitas masing-masing benih pada blangko pengamatan yang sudah disiapkan. Pengujian daya kecambahan benih dilakukan dengan mengambil sampel benih sebanyak 100 butir kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi perlakuan skarifikasi dengan cara diisi air dan dibiarkan terendam selama 24 jam (Kosasih dan Danu, 2013). Penyemaian benih dilakukan pada media pasir dalam bak plastik yang sudah disterilkan dengan cara penyiraman media menggunakan fungisida. Kegiatan selanjutnya adalah pengamatan perkecambahan benih dan penyiraman secara rutin sehari sekali.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap/RAL atau *Completely Randomized Design*/CRD. Perlakuan yang diteliti adalah asal populasi yaitu dari 6 lokasi (Sumedang,Lampung, Bondowos, Mataram, Bogor dan Bantul). Setiap perlakuan menggunakan sampel benih sebanyak 40 butir dan diulang sebanyak 5 kali. Karaketer morfologi benih yang diamati yaitu panjang benih, diameter benih, berat 1000 butir benih dan jumlah benih per kilogram.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*analysis of variances*/ anova) untuk mengetahui pengaruh masih-masing perlakuan. Analisis dilanjutkan dengan uji jarak Duncan atau *Duncam Multiple Range Test*/DMRT apabila terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Model matematis yang digunakan adalah menurut Sastrosupadi (2013) yaitu

$$Yij = \mu + Pi + \varepsilon ij:$$

Yij = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-i

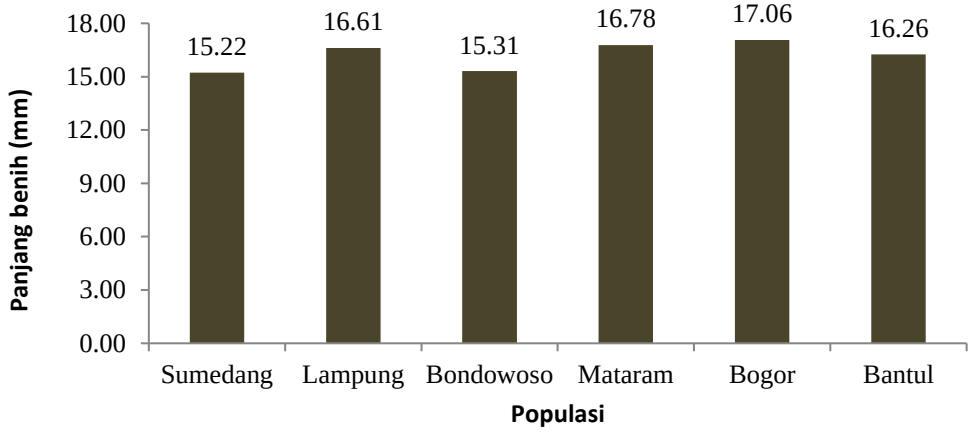
μ = nilai tengah umum
Pi = pengaruh perlakuan ke-i
εij = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-i

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi Benih

Panjang Benih

Hasil pengamatan panjang benih diperoleh rata-rata panjang benih bekisar dari 15,22 – 17,06 mm seperti disajikan pada Gambar 1. Benih yang berasal dari Bogor menujukkan rata-rata panjang benih terpanjang sedangkan yang terpendek berasal dari Sumedang. Dari hasil analisis sidik ragam pada Tabel 1, diketahui bahwa variasi ukuran panjang benih antar populasi berbeda secara nyata/signifikan. Dari hasil pengamatan diperoleh bahwa pada masing-masing populasi pun menunjukkan panjang benih yang bervariasi sebagai berikut Sumedang (11,18 – 18,61 mm), Lampung (12,67 – 19,90 mm), Bondowoso (13,88 – 21,09), Mataram (12,89 – 21,91 mm), Bogor (13,17 -20,17 mm) dan Bantul (11,17 – 20,78 mm).



Gambar 1. Rata-rata panjang benih *G. arborea* dari 6 populasi

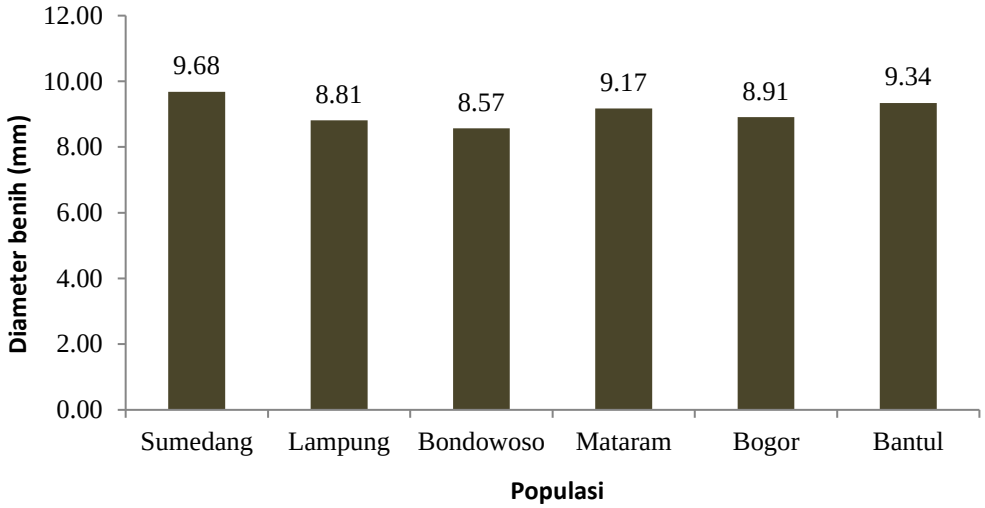
Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam panjang benih *G. arborea* dari 6 populasi

Sumber Variasi	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel (0,01)
Populasi sebaran	5	15,01	3,00	11,56 **	3,89
Galat	24	6,23	0,26		
Total	29	21,24			

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada taraf 0,01

Diameter Benih

Hasil pengamatan diameter benih diperoleh rata-rata diameter benih yang berkisar dari 8,57 – 9,68 mm (Gambar 2). Berbeda dengan ukuran panjangnya, diameter benih dari Sumedang menunjukkan rerata terbesar sedangkan yang terkecil benih dari Bondowoso. Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ukuran diameter benih pun bervariasi secara signifikan antar populasi. Apabila dihitung rata-rata rasio panjang dan diameter benih diperoleh sebagai berikut dari Sumedang (1,57), Lampung (1,88), Bondowoso (1,78), Mataram (1,83), Bogor (1,91) dan Bantul (1,74). Hal tersebut menunjukkan bahwa benih dari Sumedang cenderung berbentuk membulat sedangkan benih asal Bogor yang cenderung lebih lonjong. Adapun benih asal Bondowoso memiliki ukuran lebih kecil dari kelima populasi lainnya.



Gambar 2. Rata-rata diameter benih *G. arborea* dari 6 populasi

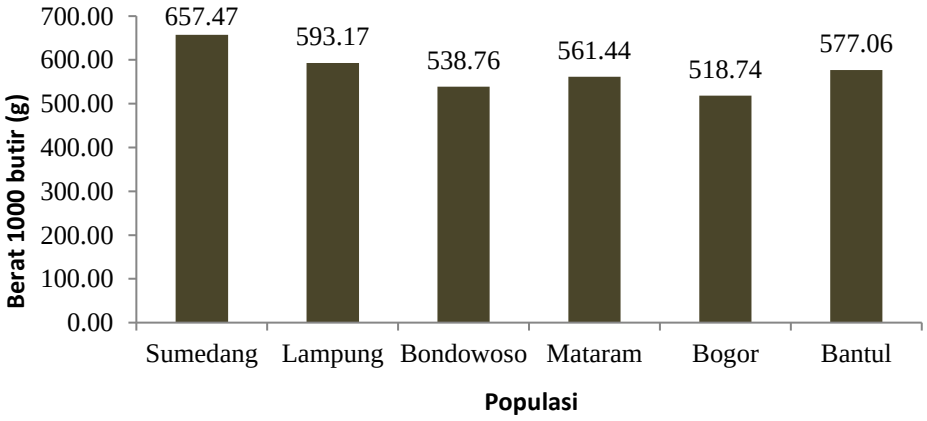
Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam diameter benih *G. arborea* dari 6 populasi

Sumber Variasi	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel (0,01)
Populasi sebaran	5	3,99	0,80	8,43 **	3,89
Galat	24	2,27	0,09		
Total	29	6,27			

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada taraf 0,01

Berat Seribu Butir Benih

Berat 1000 butir benih merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kualitas benih (Sudrajat et al., 2011). Penetapan berat 1000 butir benih sangat bermanfaat untuk menentukan kebutuhan benih yang diperlukan untuk persemaian dalam rangka menyediakan bibit siap tanam (Suita, 2014). Oleh sebab itu pada penelitian ini pun dilakukan pengamatan berat seribu butir benih *G. arborea* yang diperoleh rata-rata berkisar dari 518,74 – 657,47 gram (Gambar 3). Hasil pengamatan terbesar ditunjukkan oleh benih yang berasal dari Sumedang sedangkan yang terkecil benih dari Bogor. Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 3, juga menunjukkan hasil yang sama dengan karakter sebelumnya yaitu adanya variasi yang signifikan antar populasi. Hasil serupa dilaporkan pula pada jenis tanaman jabon yang menunjukkan bahwa asal populasi menyebabkan variasi produksi benih yang jelas (Sudrajat, 2016).



Gambar 3. Rata-rata berat 1000 butir benih *G. arborea* dari 6 populasi

Tabel 3. Hasil analisis sidik ragam berat 1000 butir benih *G. arborea* dari 6 populasi

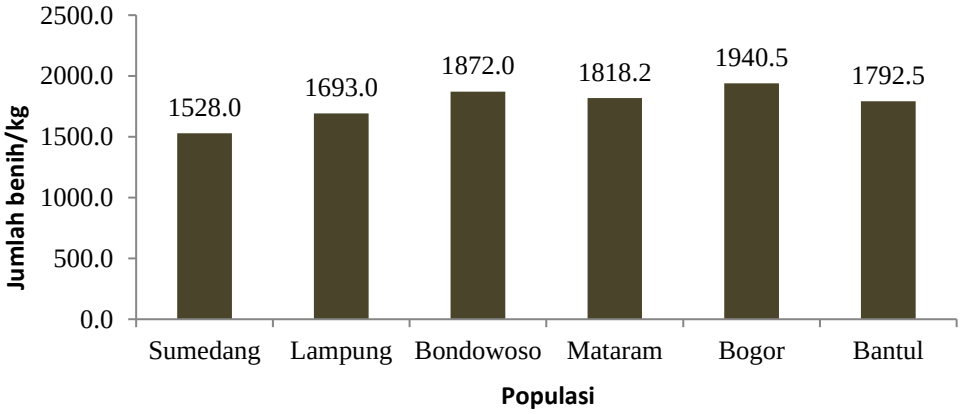
Sumber Variasi	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel (0,01)
Populasi sebaran	5	58983,26	11796,65	6,22 **	3,89
Galat	24	45528,45	1897,02		
Total	29	104511,7			

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada taraf 0,01

Selain itu masing-masing perbedaan pohon induk pada masing-masing populasi dapat menunjukkan variasi. Selain itu antar pohon induk pada masing-masing populasi juga dapat menyebabkan variasi sebagai akibat adanya perbedaan umur, elevasi tempat tumbuh, dan kondisi pertumbuhan tanamannya. Hasil pengamatan di Bondowoso diperoleh variasi yang signifikan antar pohon induk yang dikoleksi benihnya (Adinugraha & Setiadi, 2018). Hasil tersebut sejalan dengan penjelasan Mao et al., (2014) bahwa adanya variasi umur pohon induk signifikan mempengaruhi produksi buah tanaman suatu tanaman. Hal serupa dilaporkan pada jenis *Acacia mangium* oleh Sunarti et al (2016) bahwa produksi benih dapat bervariasi antar pohon induk yang disebabkan oleh perubahan musim setiap, umur pohon induk dan seerangan hama/penyakit.

Jumlah Benih Per Kilogram

Demikian pula hasil pengamatan jumlah benih per kilogram diperoleh rata-rata sebanyak 1528 – 1940 butir (Gambar 4) dan menunjukkan adanya variasi yang signifikan antar populasi sesuai hasil analisis sidik ragam pada Tabel 4. Hasil tersebut sejalan denganyang dialporkan oleh Owoh et al., (2011) melaporkan variasiberat beiji G.arboea yaitu mulai 0,38 – 0,94 gram yang berati dalam satu kilogram biji jumlahnya berkisar antara 1064 – 2632 butir. Sementara Kosasih & Danu (2013) menyampaikan hasil berbeda bahwa jumlah biji batu *G. arborea* sekitar 700-1200, yang berarti memiliki berat biji lebih besar dari yang diperoleh dalam penelitian ini. Jumlah benih per kilogram terbanyak ditunjukkan oleh benih asal Bogor dan paling sedikit dari Sumedang. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa benih *G.arborea* dari ke-6 populasi tersebut memiliki berat benih rata-rata 0,52 – 0,65 gram/butir benih yang termasuk kategori ukuran sedang (Owoh et al., 2011). Semakin banyak jumlahnya per kilogram berarti memiliki kadar airnya semakin rendah atau adanya kerusakan biji yang menyebabkan pengurangan massa biji tersebut.



Gambar 4 Rata-rata jumlah benih *G. arborea* per kilogram dari 6 populasi

Tabel 4. Hasil analisis sidik ragam jumlah benih *G. arborea* per kilogram dari 6 populasi

Sumber Variasi	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel (0,01)
Populasi sebaran	5	533427,70	106685,53	5,89 **	3,89
Galat	24	435006,00	18125,25		
Total	29	968433,70			

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada taraf 0,01

Daya Perkecambahan Benih

Kegiatan pengecambahan benih *G. arborea* dilakukan pada media pasir dalam bak plastik yang diletakan dalam bedengan sungkup di persemaian (Gambar 5). Pemberian sungkup dilakukan untuk menjaga kelembaban udara yang optimal untuk proses perkecambahan, Hasil pengecambahan benih tersebut telah dilaporkan oleh Arifin (2016) yang menyampaikan jumlah semai yang tumbuh dari setiap 100 butir benih yang disemaikan. Hasil yang diperoleh yaitu populasi Bantul 84,60%, Bogor 76,20%, Lampung 66,00%, Bondowoso 60,00% dan dari Mataram 42,40%. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan daya perkecambahan benih dari masing-masing populasi. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Fornah et al (2017) bahwa asal provenan benih berpengaruh terhadap daya perkecambahan benih dan tingkat pertumbuhan bibit *G. arborea* di persemaian.

Gambar 5. Pengecambahan benih *G.arborea* pada media pasir di bedengan persemaian

Pengecambahan benih *G. arborea* disukai yang memiliki ukuran lebih besar karena banyak dilaporkan memiliki daya perkecambahan lebih besar dibandingkan dengan benih yang berukuran kecil (Haryadi et al, 2006; Owoh et al., 2011; Fornah et al, 2017). Daya perkecambahan benih dipengaruhi oleh tingkat kemasakan benihnya dan untuk mendapatkan daya perkecambahan yang optimal sebaiknya mengunduh buah *G. arborea* yang telah berwarna kuning kehijauan sampai kuning kecoklatan (Adebisi et al, 2011; Saralch & Singh, 2013; Moruf et al., 2013; Patil et al, 2018). Demikian pula penyimpanan benih secara signifikan menyebabkan penurunan daya berkecambahan benih *G. arborea* (Hidayat, 2007). Selain itu kondisi lingkungan tempat pengecambahan benih dapat mempengaruhi tingkat perkecambahannya (Patil et al, 2018).

SIMPULAN

Benih dari enam populasi sebaran menunjukkan variasi yang signifikan pada karakter panjang benih, diameter benih, berat 1000 butir benih dan jumlah benih per kilogram. Benih asal Sumedang bentuknya lebih membulat berlawanan dengan benih asal Bogor yang cenderung lebih

memanjang. Benih asal Bondowoso memiliki ukuran panjang dan diameter terkecil. Hasil pengecambahan di persemaian juga menunjukkan variasi daya berkecambah antar populasi tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Bapak Mudji Susanto, Bapak Mashudi, Bapak Sugeng Pudjiono, Sdr. Maman Suaeman dan Sdr. Heri Efendi atas segala nasihat dan bantuannya dalam pelaksanaan kegiatan penelitian jenis *Gmelina arborea* mulai dari kegiatan koleksi materi genetik sampai dengan pembibitan di persemaian.

DAFTAR PUSTAKA

Adebisi, M.A., Adekunle, M.F. & Adebiyi, O.A. 2011. Effect of Fruit Maturity And Pre-Sowing Water Treatment on germinative performance OF *Gmelina arborea* Seeds. *Journal of Tropical Forest Science* 23(4): 371–378

Adinugraha, H.A. & Setiadi, D. 2018. Seleksi Pohon Benih *Gmelina arborea* Roxb. Pada Hutan Rakyat Di Bonowoso, Jawa Timur. *Jurnal Hutan Tropis* 6 (1), 6-12

Arifin. 2016. Variasi Pertumbuhan Tingkat Semai Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) Dari Berbagai Ras Lahan. Skripsi S 1 Fakultas Kehutanan Institut Pertanian (INTAN) Yogyakarta. Tidak dipublikasikan.

Barlian, J., Yeni, H. & Masano. 1998. Studi Fenologi Dan Pengaruh Posisi Buah Serta Ukuran Benih Terhadap Viabilitas Benih Gmelina *(Gmelina arborea* Roxb). Buletin Agronomi 26 (2) 8-12 (1998

Fornah, Y., Mattia, S.B., Otesile, A.A., & Kamara, E.G. 2017. Effects of Provenance and Seed Size on Germination, Seedling Growth and Physiological Traits of *Gmelina arborea,* Roxb. *International Journal of Agriculture and Forestry* 2017, 7(1): 28-34

Haryadi, P., Setyaningsih, I., & Satjapraja, O. 2006. Pengaruh Ukuran Benih Terhadap Perkecambahan Benih Gmelina (*Gmelina arborea* L.) Asal Kebun Percobaan Cikampek dan Nagrak. *Jurnal Nusa Sylva* 6 (1), 10-16

Hidayat, Y. 2007. Pengaruh waktu penyimpanan buah terhadap viabilitas benih *Gmelina arborea* Roxb. *Wana Mukti Forestry Research Journal* 5 (1), 27-36.

Indrajaya, Y. & Siarudin, M. 2015. Daur Tebang Optimal Hutan Rakyat Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.) Di Tasikmalaya Dan Banjar, Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 12 (2), 111-119.

Kosasih, A.S. & Danu. 2013. Manual Budidaya Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.). Kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan dengan Direktorat Bina Perbenihan Tanaman Hutan. Jakarta.

Kulkarni, Y.A., & Veeranjaneyulu, A. 2013. Effects of Gmelina arborea extract on experimentally induced diabetes. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* (2013) 602-608

Mao, P., Han, G., Wang, G., Yu, J., & Shao, H. 2014. Effects of Age and Stand Density of Mother Trees on Early *Pinus thunbergii* Seedling Establishment in the Coastal Zone, China. *The Scientific World Journal* Volume (2014), 1-9

Moruf, A., Tolulope, K., Michael,F.A., & Adewunmi, A. 2013. Seed Chemical Priming for Germination and Seedling Vigor Traits in Gmelina (*Gmelina arborea*) Seeds from Different Maturity Levels. *Research Journal of Forestry* 7 (1), 26-33.

Orwa C, Mutua, A. Kindt, R ., Jamnadass R., & Anthony, S. 2009. *Gmelina arborea* Roxb. Agroforestree Database:a tree reference and selection guide version 4.0 http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/ treedatabases.asp)

Owoh, P. W., Offiong, M. O, Udofia, S. I., & Ekanem, V. U. 2011. Effects of Seed Size on Germination and Early Morphorlogical and Physiological Characteristics of *Gmelina Arborea*, Roxb. *An International Multidisciplinary Journal, Ethiopia Vol. 5 (6),422-433.*

Pathala, D., Harini, A., Hegde.P.L. 2015. A Review on Gambhari (*Gmelina arborea* Roxb.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 2015; 4(2): 127-132

Patil S.M., Kadam V.J. & Ghosh R. 2009. Invitro Antioxidant Acativity of Methanolic Extract of Stem Bark of Gmelina arborea Roxb. (Verbenaceae). *International Journal of PharmTech Research* Vol.1, No.4, pp 1480-1484

Patil, Y.B., Saralch, H.S., Mahale, S.R., Chauhan, S.K. & Sharma, R. 2018. Effect of Growing Environment, Fruit Maturity and Sowing Time on Germination and Seedling Growth of *Gmelina arborea* Roxb. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 7*(12): 2543-2552

Saralch, H.S. & Singh, S.P. 2013. Determining maturity indices for time of seed collection in *Gmelina arborea* under Punjab conditions. *International Journal of Farm Sciences* 3(2), 90-94,

Sastrosupadi, A. 2013. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Edisi Revisi. Penerbit Kanisius. Pp. 276

Setiadi, D. & Adinugraha, H.A. 2018. Eksplorasi benih Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb) dari berbagai variasi habitat untuk populasi pemuliaan. *Jurnal Biologi Tropika* 1(2), 30-37

Sudrajat, D.J., Nurhasybi & Zanzibar, M. 2011. Hubungan Umur Pohon Dengan Produksi Dan Mutu Benih. *Acacia mangium* Willd., *Gmelina arborea* Linn*.,* Dan *Eucalyptus deglupta* Blume*. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vol.8 (5), 267 – 277*

Sudrajat, D.J. 2016. Genetic variation of fruit, seed, and seedling characteristics among 11 populations of white jabon in Indonesia. *Forest Science and Technology* 12 (1), 9-15

Suita, E. 2014. Pengaruh Seleksi Benih Terhadap Viabilitas Benih Kaliandra (*Calliandra callotyrsus*). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan* 2(2), 99-108.

Sunarti, S., Adyantara, V.D., Suhartyanto, Setyaji, T & Nirsatmanto, A. 2016. Evaluasi Produksi Benih Pada Kebun Benih Hibrid Acacia (*Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis*) Di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 10 (1), 39 – 49