

**PENGARUH VARIETAS DAN WAKTU PANEN
TANAMAN NILAM (*Pogostemon cablin* Benth.)
TERHADAP PRODUKSI DAN KUALITAS MINYAK NILAM**

**Akbar Hidayatullah Zaini^{1*)}, Didik Hariyono²⁾, Onny C. Pandu Pradana¹⁾,
Septiana¹⁾, Akbar Saitama²⁾**

¹⁾Program D4 Teknologi Perbenihan, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik
Negeri Lampung

²⁾Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

^{*)}Email: akbarhzaini@polinela.ac.id (penulis korespondensi)

ABSTRAK

Minyak nilam (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.) merupakan salah satu minyak esensial alami penting yang digunakan untuk memberikan karakter basa dan wangi yang awet dalam industri wewangian. Sembilan puluh persen permintaan minyak nilam di dunia dipasok oleh Indonesia. Kendala yang sering dihadapi petani di Indonesia dalam budidaya tanaman nilam adalah rendahnya rendemen minyak nilam yaitu kurang dari 3%. Hal ini di antaranya karena para petani melakukan pemanenan sebelum waktunya. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai varietas dan umur panen nilam. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 hingga February 2023 di lahan percobaan Agrotechno Park Universitas Brawijaya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor, faktor pertama yakni varietas dengan 3 taraf yaitu V1: Varietas Sidikalang, V2: Varietas Patchoulina 1, V3: Varietas Patchoulina 2. Faktor yang kedua yaitu umur panen dengan 2 taraf yaitu U1: 4 BST dan U2: 6 BST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Varietas Sidikalang lebih tinggi nilainya dibanding Varietas Patchouli 1 dan Varietas Patchouli 2 pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang sekunder. Umur panen 6 BST mengakibatkan parameter pertumbuhan yang lebih tinggi/besar dibanding umur panen 4 BST. Ketiga varietas yang diamati yang dipanen pada 6 BST semuanya memiliki rendemen atsiri lebih dari 3% dan kadar patchoulina alkohol sebesar 30% dan mendekati 30%, sementara nilam yang dipanen 4 BST memiliki rendemen atsiri kurang dari 3% dan kadar patchoulina alkohol kurang dari 30%.

Kata Kunci: nilam, minyak atsiri, waktu panen, sidikalang, patchouli

ABSTRACT

*Patchouli oil (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.) is one of the most important natural essential oils used to provide a base character and lasting fragrance in the perfumery industry. Ninety percent of the world's demand for patchouli oil is supplied by Indonesia. The obstacle often faced by farmers in Indonesia in cultivating patchouli plants is the low yield of patchouli oil, which is less than 3%. This is partly because the farmers harvest prematurely. Therefore, research was conducted on varieties and harvesting age of*

patchouli. The research was carried out from October 2022 to February 2023 at the Agrotechno Park experimental site, Universitas Brawijaya. The study used a randomized block design (RBD) arranged in a factorial manner with 2 factors, the first factor was varieties with 3 levels, namely V1: Sidikalang variety, V2: Patchoulina variety 1, V3: Patchoulina variety 2. The second factor was harvest age with 2 levels. i.e. U1:4 BST and U2:6 BST. The Sidikalang variety had a higher score than the Patchouli 1 and Patchouli 2 varieties on the parameters of plant height, number of leaves, and number of secondary branches. Harvesting age of 6 BST resulted in higher/bigger growth parameters compared to harvesting age of 4 BST. The three observed varieties that were harvested at 6 BST all had an essential oil of more than 3% and a patchoulina alcohol content of 30% and close to 30%, while patchouli harvested at 4 BST had a volatile yield of less than 3% and a patchoulina alcohol content of less than 30%.

Keywords: patchouli, essential oil, harvest time, sidikalang, patchouli

PENDAHULUAN

Minyak nilam (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.) merupakan salah satu minyak esensial alami penting yang digunakan untuk memberikan karakter basa dan wangi yang awet dalam industri wewangian (Singh *et al.*, 2002). Jumlah terbesar minyak nilam diproduksi di Indonesia. Menurut IFEAT produksi tahunan minyak atsiri nilam di Indonesia sekitar 1000–1500 MT, terhitung hampir 90% dari keluaran global (IFEAT, 2020; Pandey *et al.*, 2021).

Menurut Abdjul, *et al* (2012) berdasarkan analisis kromatografi gas terhadap minyak nilam terdapat 26 senyawa penyusun dengan 8 puncak dominan senyawa, yaitu patchouli alkohol (20,36%), delta-guaiene (14,50%), alpha guaiene (12,89%), pogostol (3,58%), palustrol (1,64%), beta-pinene (0,35%), alpha-pinene (0,14%), alpha-patchoulina (7,54%). Patchouli alkohol merupakan komponen terbanyak dalam minyak nilam. Menurut Jain *et al.* (2022) patchouli alkohol adalah komponen yang mengatur aroma minyak esensial. Donelian *et al.*, 2009 menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi komponen tersebut maka semakin baik kualitas minyak atsiri nilam.

Minyak nilam dapat diekstrak dari semua bagian tanaman (daun, batang dan akar). Bagian tanaman yang berbeda menghasilkan jumlah minyak yang berbeda pula (Kusuma *et al.*, 2017). Rendemen minyak atsiri bervariasi antara

2,5% dan 3,5% berdasarkan bahan kering (Singh dan Rao, 2009). Dilaporkan bahwa batang dan bagian lainnya mengandung lebih sedikit minyak atsiri dibandingkan daun. Namun, sebagian besar kelenjar minyak atsiri terdapat di permukaan bawah daun (Lal *et al.*, 2018; Vijaykumar, 2004; Pandey *et al.*, 2020).

Sembilan puluh persen permintaan minyak nilam di dunia dipasok oleh Indonesia. Pasokan minyak nilam di Indonesia berasal dari Sulawesi (80%), Sumatera (16%), dan Jawa (3%). Minyak nilam Indonesia di antaranya berasal dari Varietas Tapak Tuan, Sidikalang, Lhoksumawe, dan Pachouline 1 dan 2. Negara pengimpor minyak nilam di antaranya adalah Amerika Serikat, Inggris, Perancis, Swis, Jerman, Belanda, Hongkong, Mesir dan Arab Saudi. Nilai ekspor minyak atsiri Indonesia mencapai USD 300 juta/tahun (Anonim, 2018).

Kendala yang sering dihadapi petani di Indonesia dalam budidaya tanaman nilam adalah rendahnya rendemen minyak nilam yaitu kurang dari 3%. Hal ini di antaranya karena para petani melakukan pemanenan sebelum waktunya. Hal ini mengakibatkan kandungan minyak atsiri relatif lebih rendah dibandingkan yang dipanen pada waktu yang telah ditentukan.

Umur panen berhubungan erat dengan fase pertumbuhan tanaman yang mencerminkan tingkat kematangan fisiologis tanaman, dan mempunyai relevansi kuat dengan produksi dan kandungan yang ada dalam tanaman (Kusuma *et al.*, 2017). Nilam dapat dipanen pada saat tanaman berumur 4-6 bulan dengan memanen tera (daun dan batang) dan panen selanjutnya dilakukan setiap 4 bulan sekali. Saat berumur 3 tahun tanaman nilam dapat dipanen keseluruhan organnya. Panen dilakukan dengan memangkas tanaman 15-30 cm di atas tanah dan meninggalkan satu cabang tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman berikutnya. Purwaningrat (2008) menyampaikan bahwa nilam yang dipanen pada umur 6 bulan nilam dapat menghasilkan tingkat rendemen yang lebih baik, yang bisa mencapai 3,5%.

Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu teknologi yang efektif dan dapat menjadi faktor keberhasilan dalam meningkatkan produktivitas tanaman nilam. Pemilihan varietas yang tepat akan meningkatkan

produktivitas, rendemen dan mutu minyak nilam (Harli, 2016). Milla (2017) menyatakan bahwa Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat telah merilis varietas unggul nilam, yaitu Patchoulina 1 dan Patchoulina 2. Kedua varietas tersebut tahan terhadap penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum*. Kedua varietas nilam tersebut dapat dibudidayakan di daerah dataran rendah sampai dataran medium (100-700 m dpl). Anonim (2016) mengatakan varietas unggul lainnya adalah Sidikalang yang berasal dari Sidikalang Sumatra Utara. Varietas ini memiliki rendemen tinggi dengan kadar patchouli alkhohol yang mencapai 35,20%.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 hingga Februari 2023 di lahan percobaan *Agrotechno Park* Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian ± 330 meter di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata 21°C-33°C dan curah hujan antara 102-297 mm/bulan. Alat dan bahan yang digunakan adalah kamera, timbangan digital, papan perlakuan (alfa board), oven, LAM (*leaf area meter*), polybag, bibit nilam varietas Sidikalang, Patchoulina 1, Patchoulina 2, media tanam berupa campuran tanah dan pupuk kandang, pupuk Urea, KCl dan SP36.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial menggunakan 2 faktor. Faktor pertama adalah varietas, yang terdiri dari: V1: Nilam Sidikalang; V2: Nilam Patchoulina 1; V3: Nilam Patchoulina 2. Faktor kedua merupakan umur panen, yang terdiri dari U1: umur panen 4 bulan setelah tanam (BST) dan U2: umur panen 6 BST.

Parameter pengamatan terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, cabang sekunder, bobot segar, rendemen atsiri (%), patchouli alkohol (%). Data dianalisis dengan ANOVA taraf F 5%. Jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5 %. Selanjutnya dilakukan uji matriks korelasi untuk mengetahui korelasi antara curah hujan dengan variabel pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Pertumbuhan Tanaman Nilam

Interaksi antara varietas dan umur panen tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan jumlah cabang sekunder. Namun masing-masing perlakuan tunggal, yaitu varietas dan umur panen berpengaruh nyata terhadap semua parameter tersebut.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Luas Daun dan Jumlah Cabang Sekunder akibat Perlakuan Varietas dan Umur Panen

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Luas Daun	Jumlah Cabang Sekunder
Varietas				
Sidikalang	62,18 b	279,02 c	2320,49 b	21,28 b
Patchoulina 1	53,89 a	255,22 b	1951,02 b	19,13 a
Patchoulina 2	51,71 a	227,54 a	1018,1 a	18,43 a
Umur Panen				
Umur Panen 4 BST	48,62 a	207,86 a	1486,04 a	18,75 a
Umur Panen 6 BST	63,24 b	300,00 b	2040,36 b	20,47 b

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Berdasarkan Tabel 1 tinggi tanaman Varietas Sidikalang lebih tinggi dibandingkan dengan Varietas Patchoulina 1 dan Varietas Patchoulina 2. Jumlah daun, luas daun dan jumlah cabang sekunder Varietas Sidikalang juga lebih banyak dibanding Varietas Patchoulina 1 dan Varietas Patchoulina 2. Tinggi tanaman nilam yang dipanen pada umur 6 bulan lebih tinggi dibanding yang dipanen pada umur 4 bulan. Hal ini sejalan dengan Kusuma *et al.*, (2017) yang mengatakan bahwa umur panen berhubungan erat dengan fase pertumbuhan tanaman yang mencerminkan tingkat kematangan fisiologis tanaman, dan mempunyai relevansi kuat dengan produksi dan kandungan yang ada dalam tanaman.

Bobot Segar dan Kering Tanaman Nilam

Terdapat pengaruh nyata dari interaksi antara varietas dan umur panen terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman nilam. Tabel 2 menunjukkan bahwa bobot segar tanaman paling berat diperoleh pada perlakuan interaksi varietas Sidikalang yang dipanen umur 6 BST, setelah itu diikuti oleh varietas Patchoulina 1 dan Patchoulina 2 yang juga dipanen pada 6 BST. Sementara pada bobot kering tanaman nilam, ketiga varietas yang digunakan yang dipanen pada umur 6 BST memiliki berat kering yang tertinggi.

Tabel 2. Bobot Segar dan Kering Tanaman Nilam akibat Interaksi Varietas dan Umur Panen

Perlakuan	Bobot Segar (g/tan)	Bobot Kering (g/tan)
V1U1	278,25 a	61,02 a
V1U2	502,50 c	99,22 b
V2U1	285,75 a	48,03 a
V2U2	450,00 b	92,20 b
V3U1	228,50 a	46,62 a
V3U2	431,75 b	90,13 b

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Menurut Erviyana (2014) terdapat berbagai macam faktor yang dapat mempengaruhi produksi bagi suatu tanaman. Produksi pada tanaman memiliki keterkaitan dengan umur tanam yang dimiliki. Semakin besar nilai pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang maka juga berdampak pada hasil bobot segar bahkan bobot kering yang akan dihasilkan.

Umur panen sangat berpengaruh terhadap produksi dan mutu tanaman. Dengan bertambahnya umur tanaman, maka bertambah juga kesempatan untuk tumbuh (Fatimah, 2017). Waktu panen 6 BST tanaman memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan waktu panen 4 bulan. Karena pada waktu tanaman di panen pada umur 6 bulan setelah tanam memiliki waktu lebih untuk dapat tumbuh dan berkembang. Menurut Salisbury and Cleon (1995), tinggi tanaman yang bertambah tinggi dengan kuncup ujung

yang akan memperpanjang sumbu utama terus menerus seiring bertambahnya umur tanaman.

Kualitas Minyak Nilam

Tidak terdapat pengaruh yang nyata dari interaksi varietas dan umur panen terhadap parameter kualitas minyak nilam, yaitu rendemen minyak atsiri dan kadar patchouli alkohol. Pada ketiga varietas yang diamati yang dipanen pada 6 BST semuanya memiliki rendemen atsiri lebih dari 3%, sementara nilam yang dipanen pada 4BST semuanya memiliki rendemen minyak atsiri kurang dari 3%. Rendemen minyak ini lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Milla (2017) bahwa Varietas Patchoulina 1 memiliki rendemen minyak sebesar $2,85 \pm 0,57$ (%) sedangkan varietas Patchoulina 2 sebesar $2,78 \pm 0,57$ (%).

Hal yang serupa berlaku untuk parameter patchouli alkohol. Varietas Sidikalang dan Varietas Patchouli 1 yang dipanen pada 6 BST menghasilkan kadar patchouli alkohol di atas 30%, sementara Varietas Patchoulina 2 sangat mendekati 30%, sebaliknya ketiga varietas yang dipanen pada 4 MST menghasilkan patchouli alkohol kurang dari 30%. Hal ini juga sejalan dengan yang dinyatakan oleh Milla (2017) bahwa kadar patchouli alkohol pada Varietas Patchoulina 1 adalah sebesar $32,53 \pm 3,81$ (%), sedangkan Varietas Patchoulina 2 sebesar $32,31 \pm 3,81$ (%). Menurut Fatimah (2017) umur pemanenan tanaman nilam yang kurang tepat akan membuat hasil produksi kurang maksimal, seperti halnya umur panen 4 BST pada penelitian ini.

Nilam tumbuh dengan baik di tanah yang teduh, berdrainase baik, subur dengan curah hujan yang merata atau di bawah irigasi berkala yang terjamin. Secara umum, nilam beradaptasi dengan baik pada kondisi agroklimat di India Selatan, Ghats Barat, Kepulauan Andaman dan Nikobar di mana kondisi iklimnya mirip dengan Filipina untuk pertumbuhan dan produksi optimum (Bhaskar dan Vasantha Kumar, 2000). Selain itu hasil herba yang lebih tinggi secara signifikan ($3,78$ t/ha) dan minyak atsiri ($26,6$ kg/ha) terlihat pada

tanaman nilam yang ditanam selama bulan Februari dibandingkan dengan tanaman yang ditanam selama bulan Maret (Sarma dan Kanjilal, 2000).

Tabel 3. Kandungan Kadar Minyak Tanaman Nilam Akibat Perlakuan Varietas dan Umur Panen

Perlakuan	Rendemen Atsiri (%)	Patchouli Alkohol (%)
Varietas Sidikalang + Umur Panen 4 BST	2,53	28,82
Varietas Sidikalang + Umur Panen 6 BST	3,19	31,82
Varietas Patchoulina 1 + Umur Panen 4 BST	2,49	27,94
Varietas Patchoulina 1 + Umur Panen 6 BST	3,18	31,77
Varietas Patchoulina 2 + Umur Panen 4 BST	2,41	27,77
Varietas Patchoulina 2 + Umur Panen 6 BST	3,09	29,94

Korelasi Antar Parameter Pengamatan

Korelasi curah hujan dengan semua parameter terdapat pada Tabel 4. Nilai korelasi yang didapatkan pada hubungan antara curah hujan dengan rendemen minyak atsiri masuk ke dalam kategori sangat kuat, yaitu 0,990, begitu juga dengan hubungan antara curah hujan dan patchouli alkohol yang termasuk sangat kuat, yaitu sebesar 0,906. Sebaliknya terdapat korelasi antara curah hujan dengan cabang primer dengan nilai terendah, yaitu sebesar 0,294. dibandingkan dengan lainnya.

Nilai korelasi yang didapat dari hubungan antara luas daun dengan bobot segar menunjukkan hasil tertinggi sebesar 0,996 yang masuk dalam kategori sangat kuat hubungan antara kedua parameter tersebut. Selain itu juga terdapat korelasi yang sangat kuat seperti pada pengamatan tinggi tanaman - jumlah daun; tinggi tanaman – cabang sekunder; tinggi tanaman –kadar patchouli alkohol; jumlah daun – rendemen minyak atsiri % patchouli alkohol; luas daun – bobot segar dan bobot kering tanaman; bobot segar tanaman –bobot kering tanaman dan hubungan antara rendemen minyak atsiri- kadar patchouli alkohol.

Tabel 4. Korelasi Variabel Parameter Pengamatan

	CH	TT	JD	LD	CS	BS	BK	RA	PA
CH		0,847	0,887	0,444	0,579	0,427	0,463	0,990	0,906
TT			0,937	0,767	0,913	0,763	0,799	0,895	0,933
JD				0,704	0,840	0,689	0,723	0,933	0,913
LD					0,859	0,996	0,974	0,561	0,762
CS						0,854	0,908	0,666	0,774
BS							0,956	0,543	0,742
BK								0,575	0,777
RA									0,906
PA									

KESIMPULAN

Tidak terdapat interaksi nyata antara varietas dan umur panen pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan jumlah cabang sekunder, rendemen atsiri dan patchouli alkohol, tetapi terdapat interaksi pada bobot segar dan bobot kering tanaman. Varietas Sidikalang lebih tinggi nilainya dibanding Varietas Patchouli 1 dan Varietas Patchouli 2 dalam parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang sekunder. Umur panen 6 BST mengakibatkan parameter pertumbuhan yang lebih tinggi/besar dibanding umur panen 4 BST. Ketiga varietas yang diamati yang dipanen pada 6 BST semuanya memiliki rendemen atsiri lebih dari 3% dan kadar patchoulina alkohol sebesar 30% dan mendekati 30%, sementara nilam yang dipanen 4 BST memiliki rendemen atsiri kurang dari 3% dan kadar patchoulina alkohol kurang dari 30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdjul, N., M. Papatungan dan S. Duego. 2012. Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri pada Tanaman Nilam Hasil Distilasi Uap Air dengan Menggunakan KG-SM. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Anonim. 2016. Mengenal 3 Varietas Unggul Nilam. <http://www.benihperkebunan.com/index.php/benih-unggul/23-mengenal-3-varietas-unggul-nilam>. Diakses tanggal 10 Januari 2023.

- Anonim. 2018. 90 Persen Minyak Nilam Dunia Dipasok Indonesia. Media Perkebunan. <http://mediaperkebunan.id/90-persen-kebutuhan-minyak-nilam-dunia-dipasok-indonesia/>. Diakses tanggal 10 Januari 2023.
- Bhaskar, S., T.V. Kumar. 2000. *Agronomic Bottlenecks, Genetic Barriers and Marketing Impediments in Patchouli Production*. J. Med. Aromat. Plant Sci. 22: 396–403.
- Donelian, A., L.H.C. Carlson, T.J. Lopes, R.A.F. Machado. 2009. *Comparison of Extraction of Patchouli (*Pogostemon cablin*) Essential Oil with Supercritical CO₂ and by Steam Distillation*. J. Supercrit. Fluid. 48: 15-20.
- Erviyana, P. 2014. Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Produksi Tanaman di Indonesia. (2): 100-202.
- Fatimah, N. 2017. Pengaruh Umur Panen dan Waktu Penjemuran Terhadap Rendemen Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) Varietas Sidikalang. Gorontalo. UATT. 6(1): 56-63.
- Harli. 2016. Identifikasi dan Potensi Perluasan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) di Bawah Tegakan Kakao di Kabupaten Polewali Mandar. Fakultas Ilmu Pertanian Universitas Al Asyariah Mandar. *Jurnal Agrovital*. 1(1): 2126.
- IFEAT. 2020. *International Federation of Essential Oils and Aroma Traders. Patchouli Round Table*. April 2020.
- Jain, P.L.B., S. Srivastav., S.R. Patel., and M.A. Desai. 2022. *Synergetic Effect of Ultrasound and Hydrodistillation for Extraction of Patchouli Oil: Screening, Optimization and Comparison*. *Chemical Engineering & Processing: Process Intensification*. 179: 109079.
- Kusuma, H.S., M.E. Syahputra., D. Parasandi., A. Altway., M. Mahfud. 2017. Optimization of Microwave Hydrodistillation of Dried Patchouli Leaves by Response Surface Methodology. *Rasayan J. Chem*. 3 : 861-865.
- Lal, M., S.K. Pandey, S. Dutta, S. Munda, J. Baruah, M. Paw. 2018. *Identification of High Herbage and Oil Yielding Variety (Jor Lab P-1) of *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth Through Mutation Breeding*. J. Essent. Oil-Bear Plants. 21(1): 131–138.

- Milla, H. 2017. Si Unggul Nilam Varietas Patchoulina 1 dan Patchoulina 2. <http://benihperkebunan.com/index.php/benih-unggul/252-si-unggul-nilam-varietas-patchoulina-1-dan-patchoulina-2>. Diakses tanggal 30 April 2023.
- Pandey, S.K., S. Bhandari, N. Sarma, T. Begum, S. Munda, R. Gogoi, J. Baruah, S. Haldar, M. Lal. 2021. *Essential oil Compositions, Pharmacological Importance and Agrotechnological Practices of Patchouli (Pogostemon cablin Benth.): a Review*. *J. Essent. Oil-Bear Plants*. 24 (6): 1212–1226.
- Pandey, S.K., N. Sarma, T. Begum, M. Lal. 2020. *Standardization of Different Drying Methods of Fresh Patchouli (Pogostemon cablin) Leaves for Essential Oil Yield and Quality*. *J. Essent. Oil-Bear Plants*. 23(3): 484–492.
- Purwaningrat, L. 2008. Kajian Pengaruh Umur dan Bagian Tanaman Nilam yang Disuling Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Nilam yang Dihasilkan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Salisbury, F.B. dan W.R. Cleon. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 1. ITB. Bandung.
- Sarma, P.C., P.B. Kanjilal. 2000. *Effect of Planting Time and Row Spacing on Growth, Yield and Quality of Patchouli (Pogostemon patchouli Benth.)*. *Adv. Plant Sci*. 13(1): 201–204.
- Singh, M., M. Sharma, and S. Ramesh. 2002. *Herbage, Oil Yield and Oil Quality of Patchouli [Pogostemon cablin (Blanco) Benth.] Influenced by Irrigation, Organic Mulch and Nitrogen Application in Semi-Arid Tropical Climate*. *Industrial Crops and Products*. 16 (2): 101-107.
- Singh, M., R.S.G. Rao. 2009. *Influence of Sources and Doses of N and K on Herbage, Oil Yield and Nutrient Uptake of Patchouli (Pogostemon cablin (Blanco) Benth) in Semi-Arid Tropics*. *Ind. Crop. Prod*. 29: 229-234.
- Vijaykumar, K.V. 2004. *Patchouli and India-a Great Leap Forward*. In: *Proceedings of the National Seminar of Prospectus and Potentials of Medicinal and Aromatic Crops*. 18–19 June 2004. pp. 106–107.