

## Karakterisasi Beberapa Aksesori Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Asal Cianjur

### Characterization of Citronella (*Cymbopogon nardus* L.) Accessions from Cianjur

Mariana Susilowati\*), Cheppy Syukur

Pusat Riset Hortikultura dan Perkebunan, Badan Riset dan Inovasi Nasional,  
Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta – Bogor km 46 Cibinong, Kabupaten Bogor,  
16911, Jawa Barat, Indonesia

\*) Penulis untuk korespondensi E-mail: [marianasusilowati@gmail.com](mailto:marianasusilowati@gmail.com)

Diajukan: 12 Agustus 2022 /Diterima: 15 November 2022 /Dipublikasi: 29 November 2022

#### ABSTRACT

*Citronella (Cymbopogon nardus L.) is an aromatic plant with important chemical compounds especially citronella oil. Essential oil from the citronella plant is often used as the main raw material for various industries. The assembly of citronella superior varieties is still needed to increase national citronella production. Accessions utilization from citronella production centers such as Cianjur is expected to support the citronella breeding program effectively and efficiently. Genetic information from local accessions can be identified through characterization activities. This study aimed to identify the qualitative and quantitative morphological characters of several citronella accessions from exploration results in the Cianjur region, West Java. This study used 10 Cianjur accessions i.e. SC1, SC2, SC3, SC4, SC5, SC6, SC7, SC8, SC9, and SC10 as genetic material. The observed characters were quantitative and qualitative characters. The results showed that SC1 accession was the best Cianjur accession which had superiority in all quantitative characters observed, especially leaf length, stem height, stem diameter, and sharp leaf scent. About 75% of the Cianjur citronella quantitative characters showed a positive correlation between characters. Citronella accessions from Cianjur had the same characteristics, namely stems colored VG 84B, leaf bases were concave, and leaf surfaces colored GGN 138C. SC1 and SC5 accession had a distant kinship and potential to be developed as the parentals.*

**Keywords:** aromatic plant; essential oil; production center; superior variety

#### INTISARI

Serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) merupakan tanaman aromatik yang kaya akan kandungan senyawa kimia penting terutama sitronela. Minyak atsiri dari tanaman serai wangi sering digunakan sebagai bahan baku utama berbagai industri. Perakitan varietas-varietas unggul serai wangi masih sangat diperlukan dalam rangka upaya peningkatan produksi serai wangi nasional. Pemanfaatan aksesori-aksesori dari sentra produksi serai wangi seperti Cianjur diharapkan dapat mendukung program pemuliaan serai wangi secara efektif dan efisien. Informasi genetik dari aksesori-aksesori lokal dapat diketahui melalui kegiatan karakterisasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfologi kualitatif dan kuantitatif beberapa aksesori serai wangi hasil eksplorasi dari daerah Cianjur, Jawa Barat. Materi genetik yang digunakan pada penelitian ini adalah 10 aksesori Cianjur (SC1, SC2, SC3, SC4, SC5, SC6, SC7, SC8, SC9,

dan SC10). Karakter yang diamati berupa karakter kuantitatif dan kualitatif. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa aksesori SC1 merupakan aksesori terbaik dari Cianjur yang memiliki keunggulan pada semua karakter kuantitatif yang diamati terutama karakter panjang daun, tinggi batang, diameter batang, dan aroma daun yang tajam. Sekitar 75% karakter kuantitatif serai wangi Cianjur menunjukkan hasil korelasi antar karakter yang positif. Aksesori-aksesori dari Cianjur memiliki ciri-ciri yang sama yaitu batang berwarna VG 84B, pangkal daun berbentuk cekung, dan permukaan daun berwarna GGN 138C. Aksesori SC1 dan SC5 memiliki hubungan kekerabatan yang jauh dan berpotensi dikembangkan sebagai tetua persilangan.

**Kata kunci:** tanaman aromatik; minyak atsiri; sentra produksi; varietas unggul.

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai jenis tanaman atsiri yang berpotensi untuk dikembangkan salah satunya adalah serai wangi. Tanaman yang dikenal sebagai "*Citronella Oil of Java*" ini merupakan tanaman tahunan dari famili *Poaceae* (Munda *et al.*, 2020). Beberapa tahun terakhir ini, pemanfaatan tanaman serai wangi berkembang sangat luas dalam berbagai industri farmasi, kosmetik, parfum, hingga industri pestisida. Tanaman serai wangi berbeda dengan tanaman serai dapur baik secara morfologi maupun biokimia (Kaur *et al.*, 2021; Susilowati dan Syukur, 2022). Minyak atsiri dari tanaman serai wangi memiliki senyawa kimia penting antara lain sitronela, geraniol, sitronelol, geraniol asetat dan sitronela asetat (Sukanto *et al.*, 2011). Sitronela dari tanaman serai wangi memiliki aktivitas antimikroba yang tinggi namun tingkat sitotoksitasnya rendah (Cunha *et al.*, 2020). Arcani *et al.* (2017) melaporkan bahwa ekstrak etanol pada serai wangi mampu membunuh larva *Aedes aegypti* dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit manusia (Wathoni *et al.*, 2018). Serai wangi juga bisa

dimanfaatkan sebagai fungisida alami yang mampu menghambat pertumbuhan jamur batang karet (Iskaria *et al.*, 2014). Selain itu, hasil kajian dari Ayu *et al.* (2021) menyatakan bahwa senyawa antioksidan serai wangi mampu digunakan untuk mencegah SARS-CoV2 dengan cara meningkatkan kekebalan sel dan mempengaruhi jumlah leukosit dan limfosit.

Tanaman serai wangi adalah tanaman aromatik yang relatif mudah dibudidayakan dan dapat tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan. Salah satu permasalahan yang dihadapi Indonesia dalam pengembangan serai wangi adalah keterbatasan varietas unggul. Hal ini menyebabkan minyak atsiri yang dihasilkan tidak optimal sehingga rendemen dan mutu menjadi tidak konsisten. Sampai tahun 2022, baru ada 3 varietas unggul serai wangi yang dilepas oleh Kementerian Pertanian yaitu Sitrona 1 Agribun, Sitrona 2 Agribun, dan Serai wangi 1 (Syukur dan Trisilawati, 2019).

Secara umum serai wangi diperbanyak melalui tunas. Tanaman yang diperbanyak secara vegetatif biasanya memiliki tingkat keragaman genetik yang

rendah. Keragaman genetik merupakan modal dasar dalam kegiatan pemuliaan tanaman dan menentukan efektifitas seleksi (Sa'diyah *et al.*, 2013). Keragaman genetik bisa didapatkan dengan cara memanfaatkan plasma nutfah yang sudah tersedia di alam selain melalui kegiatan persilangan atau hibridisasi. Informasi genetik plasma nutfah dapat diketahui melalui kegiatan karakterisasi (Suryani & Owbel, 2019). Indonesia memiliki sentra produksi serai wangi di berbagai wilayah termasuk Cianjur (Jawa Barat). Potensi aksesori lokal serai wangi pada setiap daerah sangat tinggi untuk dikembangkan karena aksesori-aksesori tersebut memiliki ciri khas dan sifat unggul tertentu yang bisa digunakan untuk perbaikan varietas unggul yang sudah ada. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfologi kualitatif dan kuantitatif beberapa aksesori serai wangi hasil eksplorasi dari daerah Cianjur, Jawa Barat.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Desember 2021 di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. Lokasi penelitian berada pada titik koordinat 6°34'35.5"S 106°47'05.3"E dengan ketinggian tempat  $\pm 250$  mdpl. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan aksesori sebagai perlakuan. Materi genetik yang digunakan merupakan hasil kegiatan eksplorasi pada akhir tahun 2020. Terdapat 10 aksesori hasil eksplorasi yang digunakan yaitu SC1, SC2, SC3, SC4, SC5, SC6, SC7, SC8, SC9, dan SC10. Setiap

aksesori terdiri atas 20–30 tanaman yang ditanam sesuai dengan standar operasional budidaya serai wangi.

Lima tanaman setiap aksesori diamati pertumbuhannya pada fase vegetatif. Karakter kuantitatif yang diamati meliputi panjang daun, lebar daun, tinggi batang, jumlah pelepah daun per anakan, diameter batang, tebal daun, dan jumlah anakan. Karakter kualitatif yang diamati meliputi warna daun, warna batang, aroma daun, bentuk ujung daun, warna permukaan daun, dan bentuk pucuk daun. Pengamatan warna dilakukan dengan menggunakan *colour chart RHS*. Pengamatan aroma daun dilakukan dengan mengambil  $\pm 5$  gram daun dari masing-masing sampel tanaman kemudian daun dihaluskan dan dicium aromanya. Pengamatan aroma daun dijadikan sebagai pendugaan awal kandungan sitronela dari masing-masing aksesori serai wangi. Kegiatan pengamatan hasil berupa bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, dan analisis minyak atsiri, namun pada penelitian ini belum bisa dilakukan karena keterbatasan jumlah sampel tanaman.

Data pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisis keragaman (*analysis of variance*) untuk mengetahui keragaman antar aksesori dari Cianjur. Jika hasil analisis menunjukkan adanya beda nyata, maka dilakukan analisis lanjutan dengan uji lanjut Tukey pada taraf  $\alpha = 5\%$  untuk mengetahui morfologi aksesori yang berbeda nyata. Analisis korelasi antar karakter kuantitatif juga dilakukan untuk mengetahui hubungan antar karakter yang

diamati. Analisis kluster dengan dendrogram menggunakan koefisien jarak *Euclidean* (*Agglomerative Method: Ward's Method*) juga dilakukan untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar aksesori. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Statistical Tool for Agricultural Research* (STAR).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman sumber daya genetik menjadi dasar keberhasilan kegiatan pemuliaan tanaman terutama dalam menentukan efektivitas seleksi (Phoelman, 1983). Semakin tinggi keragaman genetik maka semakin memudahkan para pemulia dalam menentukan idiotipe tanaman yang akan dirakit (Susilowati dkk, 2021). Banyak cara yang bisa ditempuh untuk meningkatkan keragaman genetik, salah satunya dengan

memanfaatkan sumber daya genetik yang sudah tersedia di alam. Informasi genetik dari suatu plasma nutfah dapat diketahui melalui kegiatan karakterisasi (Susilowati dkk, 2022). Kegiatan karakterisasi bertujuan untuk mengetahui potensi dari aksesori-aksesori sumber daya genetik yang ada. Aksesori yang memiliki karakter unggul dapat dikembangkan dan/atau dijadikan sebagai tetua persilangan.

Kegiatan karakterisasi dilakukan pada karakter kuantitatif dan kualitatif tanaman serai wangi. Karakter kuantitatif biasanya dikendalikan oleh banyak gen minor sehingga faktor lingkungan ikut berperan dalam ekspresi genetik sifat tertentu. Pada penelitian ini, aksesori-aksesori tersebut ditanam pada kondisi lingkungan yang sama guna meminimalisir pengaruh lingkungan.

Tabel 1. Karakter kuantitatif aksesori-aksesori serai wangi asal Cianjur

Aksesori	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Tinggi batang (cm)	Jumlah pelepah daun/anakan	Diameter batang (mm)	Tebal daun (cm)	Jumlah anakan
SC1	108,07a	2,60ab	28,70a	18,00ab	8,81a	0,087a	3,50a
SC2	105,20a	2,70a	27,08a	21,00ab	7,70ab	0,094a	4,80a
SC3	103,20a	2,42abc	26,90a	17,60ab	6,49abc	0,082a	4,80a
SC4	99,00ab	2,20cd	24,00ab	18,00ab	6,74abc	0,092a	4,40a
SC5	89,20ab	2,20cd	23,20ab	26,00a	6,64abc	0,088a	7,40a
SC6	77,83b	2,07d	18,00b	9,67b	5,34bc	0,093a	2,67a
SC7	102,86a	2,23cd	25,71a	24,00a	6,23bc	0,084a	5,57a
SC8	96,00ab	2,20cd	25,25ab	21,50ab	4,94c	0,095a	5,00a
SC9	87,83ab	2,32bcd	22,83ab	21,83ab	5,75bc	0,088a	6,00a
SC10	109,50a	2,17cd	28,00a	24,50a	6,66abc	0,100a	5,75a
F hitung	3,83*	9,62**	3,88*	2,29*	4,59**	0,28 <sup>tn</sup>	1,51 <sup>tn</sup>

Keterangan: \*\*: berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 1\%$ , \*: berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 5\%$ , tn: tidak berbeda nyata. Rerata yang diikuti huruf sama dalam suatu kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji Tukey 5%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sepuluh aksesori dari Cianjur yang diamati memiliki karakter kuantitatif yang relatif seragam terutama pada karakter tebal daun dan jumlah anakan (Tabel 1). Minyak atsiri adalah komponen hasil utama tanaman serai wangi. Bagian tanaman yang sering digunakan sebagai bahan penyulingan minyak atsiri adalah daun. Secara agronomis, untuk meningkatkan kadar minyak atsiri diperlukan tanaman serai wangi yang memiliki keunggulan pada karakter-karakter komponen hasil seperti panjang daun, lebar daun, jumlah daun per anakan, tebal daun, jumlah anakan, dan karakter daun lainnya.

Sepuluh aksesori dari Cianjur ini memiliki keunggulan yang berbeda-beda pada setiap karakter kuantitatif yang diamati. Terdapat tiga aksesori yang memiliki keunggulan pada karakter daun yaitu SC2, SC5, dan SC10, sedangkan aksesori SC1 memiliki keunggulan pada karakter batang yaitu tinggi batang (28,70 cm) dan diameter batang sebesar 8,81 mm. Batang jarang digunakan untuk penyulingan minyak atsiri namun batang menjadi komponen penting keberlanjutan

tanaman setelah panen. Tanaman serai wangi umumnya bisa dipanen berkali-kali karena proses panen hanya mengambil bagian daunnya saja. Aksesori SC2 memiliki keunggulan pada karakter lebar daun sebesar 2,70 cm. Aksesori SC5 memiliki keunggulan pada karakter jumlah anakan dan jumlah pelepah daun per anakan. Aksesori SC10 memiliki keunggulan pada karakter panjang daun (109,50 cm) dan tebal daun (0,1 cm). Secara umum, aksesori SC1, SC2, dan SC3 masuk ke dalam kelompok tanaman yang memiliki nilai karakter kuantitatif tertinggi pada semua karakter yang diamati.

Aksesori SC8 memiliki diameter batang paling kecil dan berbeda nyata dengan aksesori SC1 dan SC2 menurut uji Tukey 5%. Aksesori SC6 adalah aksesori yang memiliki nilai terendah pada beberapa karakter diantaranya karakter panjang daun, lebar daun, tinggi batang, dan jumlah pelepah daun per anakan. Ditambah lagi aksesori ini memiliki rata-rata jumlah anakan yang paling sedikit walaupun secara analisis uji Tukey 5% tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya.

Tabel 2. Korelasi karakter kuantitatif aksesori serai wangi Cianjur

Karakter	<i>Panjang daun</i>	<i>Lebar daun</i>	<i>Tinggi batang</i>	$\Sigma$ <i>pelepah daun/anakan</i>	<i>Diameter batang</i>	<i>Tebal daun</i>
Lebar daun	0,45**					
Tinggi batang	0,64**	0,44**				
$\Sigma$ pelepah daun/anakan	0,25	0,06	0,31*			
Diameter batang	0,63**	0,61**	0,53**	0,12		
Tebal daun	-0,09	0,01	-0,04	0,18	-0,04	
Jumlah anakan	0,04	-0,04	0,18	0,91**	-0,05	0,17

Keterangan: \*\*: korelasi sangat nyata pada taraf 1%, \*: korelasi nyata pada taraf 5%.

Tabel 3. Keragaman karakter kualitatif aksesi-aksesi serai wangi dari Cianjur

Aksesi	Warna daun	Warna batang	Aroma daun	Bentuk ujung daun	Bentuk pangkal daun	Warna permukaan daun	Pucuk daun
SC1	GG 137C	VG 84B	Tajam	meruncing	cekung	GGN 138C	lemas
SC2	GG 137B	VG 84B	Kurang	meruncing	cekung	GGN 138C	kaku
SC3	GG 137C	VG 84B	Kurang	meruncing	cekung	GGN 138C	agak lemas
SC4	GG 137A	VG 84B	Sedang	melebar	cekung	GGN 138C	kaku
SC5	GG 137A	VG 84B	Sedang	melebar	cekung	GGN 138C	kaku
SC6	GG 137C	VG 84B	Sedang	melebar	cekung	GGN 138C	lemas
SC7	GG 137C	VG 84B	Sedang	melebar	cekung	GGN 138C	lemas
SC8	GG 137B	VG 84B	Sedang	melebar	cekung	GGN 138C	lemas
SC9	GG 137C	VG 84B	Sedang	melebar	cekung	GGN 138C	lemas
SC10	GG 137C	VG 84B	Sedang	melebar	cekung	GGN 138C	kaku

Keterangan: *Color chart RHS* dengan kelompok warna GG/GGN = *Green Group*; VG = *Violet Group*

Sebagian besar antar karakter kuantitatif serai wangi Cianjur yang diamati memiliki korelasi positif. Hal ini lebih memudahkan para pemulia dalam merakit varietas unggul serai wangi karena karakter-karakter kuantitatif umumnya memiliki hubungan yang positif. Dari 16 korelasi antar karakter menunjukkan bahwa terdapat 7 korelasi antar karakter kuantitatif yang sangat nyata pada taraf 1% dan satu korelasi nyata pada taraf 5%. Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan bahwa karakter jumlah anakan memiliki korelasi yang paling kuat dengan karakter jumlah pelepah daun per anakan (Tabel 2). Semakin banyak anakan dalam satu rumpun maka semakin banyak pula pelepah daun dalam satu anakan. Kedua karakter ini termasuk dalam komponen hasil utama tanaman serai wangi.

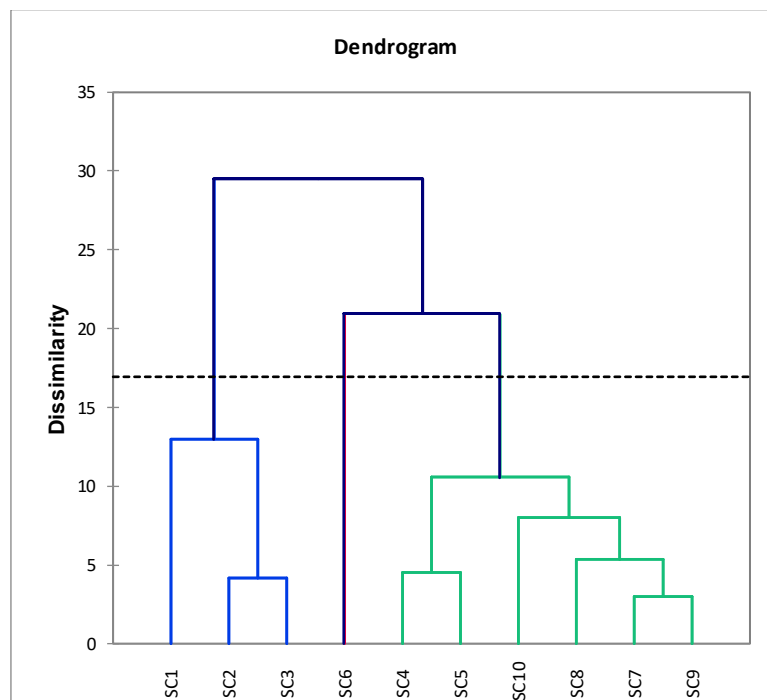
Karakter diameter batang memiliki korelasi yang cukup kuat dengan tiga karakter kuantitatif lainnya yaitu karakter panjang daun, lebar daun, dan tinggi batang. Korelasi karakter diameter batang dengan

ketiga karakter ini memiliki nilai diatas 0,5. Keempat karakter ini juga berkorelasi positif satu dengan yang lain dan mendukung performa dari tanaman serai wangi. Semakin tinggi nilai keempat karakter ini maka semakin besar perawakan tanaman serai wangi. Karakter jumlah pelepah daun per anakan memiliki korelasi positif dengan semua karakter kuantitatif lainnya. Karakter ini bisa dijadikan sebagai karakter pengendali dalam program pemuliaan serai wangi karena meningkatkan nilai karakter ini dapat meningkatkan nilai karakter kuantitatif lainnya namun seberapa besar tingkat korelasi tetap harus diperhatikan dan dipertimbangkan. Karakter tebal daun memiliki korelasi negatif dengan beberapa karakter seperti panjang daun, tinggi batang, dan diameter batang walaupun korelasinya sangat lemah. Karakter jumlah anakan juga memiliki korelasi negatif dengan karakter lebar daun dan diameter batang. Oleh karena itu ketika pemulia ingin meningkatkan suatu nilai karakter serai wangi maka pemulia juga harus memperhatikan karakter yang lain

terutama karakter-karakter yang memiliki korelasi negatif dengan karakter tersebut. Data korelasi antar karakter ini dibutuhkan oleh pemulia agar kegiatan pemuliaan yang sedang dilakukan lebih efektif dan efisien.

Secara umum, karakter kualitatif hanya dikendalikan oleh satu atau beberapa gen mayor sehingga pengaruh lingkungan pada karakter ini lebih rendah dibandingkan dengan karakter kuantitatif. Karakter ini sering dijadikan penciri khusus untuk suatu varietas. Berdasarkan hasil pengamatan, sepuluh aksesori dari Cianjur ini memiliki warna batang yang sama yaitu VG 84B, bentuk pangkal daun yang sama yaitu cekung, dan warna permukaan daun yang sama juga yaitu GGN138C (Tabel 3). Warna daun aksesori Cianjur terbagi menjadi 3 kelompok yaitu GG

137A, GG 137B, dan GG 137C. Sekitar 60% aksesori Cianjur memiliki warna daun GG 137C. Sebagian besar aksesori cianjur yang diamati memiliki aroma daun yang sedang. Aksesori SC1 adalah satu-satunya aksesori yang memiliki aroma daun yang paling tajam dibandingkan dengan aksesori lainnya. Terdapat dua kelompok bentuk ujung daun yaitu meruncing dan melebar. Aksesori SC1, SC2, dan SC3 memiliki bentuk ujung daun yang meruncing, sedangkan tujuh aksesori lainnya memiliki bentuk ujung daun yang cenderung melebar. Sekitar 50% aksesori Cianjur memiliki pucuk daun yang lemas. Aksesori SC3 memiliki pucuk daun yang agak lemas dan empat aksesori lainnya memiliki pucuk daun yang kaku.



Gambar 1. Dendrogram 10 aksesori serai wangi asal Cianjur berdasarkan karakter morfologi

Analisis hubungan kekerabatan menggunakan dendrogram berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif membentuk 3 kelompok dengan tingkat kemiripan sekitar 83% (Gambar 1). Kelompok I terdiri atas tiga aksesori yaitu SC1, SC2, dan SC3. Kelompok II hanya memiliki aksesori SC6, sedangkan kelompok II merupakan kelompok yang paling banyak memiliki anggota yaitu SC4, SC5, SC7, SC8, SC9, dan SC10. Menurut Kumar *et al.* (2008) menyatakan bahwa semakin banyak kemiripan karakter morfologi baik karakter kuantitatif maupun karakter kualitatif maka semakin dekat hubungan kekerabatannya. Kelompok I memiliki hubungan kekerabatan yang paling jauh dibandingkan dengan kelompok II dan kelompok III. Aksesori-aksesori yang memiliki hubungan kekerabatan jauh berpotensi besar untuk dijadikan sebagai tetua persilangan. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis, aksesori SC1 dan SC5 berpotensi dijadikan sebagai tetua dalam program pemuliaan serai wangi karena memiliki keunggulan karakter morfologi yang berbeda dan memiliki hubungan kekerabatan yang jauh.

## KESIMPULAN

Dari kegiatan karakterisasi kali ini, dapat disimpulkan bahwa aksesori SC1 merupakan aksesori terbaik dari Cianjur yang memiliki keunggulan pada semua karakter kuantitatif yang diamati terutama karakter panjang daun, tinggi batang, diameter batang, dan aroma daun yang tajam. Sekitar 75% karakter kuantitatif serai wangi Cianjur menunjukkan hasil korelasi antar karakter yang positif. Aksesori-aksesori dari Cianjur memiliki ciri-ciri yang sama yaitu batang berwarna VG 84B, pangkal daun berbentuk cekung, dan permukaan daun berwarna GGN 138C. Aksesori SC1 dan SC5 memiliki hubungan kekerabatan yang jauh dan berpotensi dikembangkan sebagai tetua persilangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Nandang Rivai dan Bapak Rudiana Bakti yang telah membantu kegiatan penelitian ini selama di rumah kaca. Penelitian ini didanai oleh APBN T.A. 2021 Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arcani, N. L. K. S., I. M. Sudarmaja, I. K. Swastika. 2017. Efektifitas ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai larvasida *Aedes aegypti*. *E-Jurnal Medika* 6(1): 1-4.
- Ayu, S.P., Ika, Solekha, Rofiatun, N. S. B. S. Mahaputra, Kusuma, Rosalina, Reny. 2021. Immunomodulator effect of lemongrass extract (*Cymbopogon nardus* L.) to increase immune cells as a precaution against SARS-CoV2. *Biomolecular and Health Science Journal*: 4(2):73-77.
- Cunha, B. G., C. Duque, K. S. Caiaffa, L. Massunari, I. A. Catanoze, D. M. dos Santos, S. H. P. de Oliveira, A. M. Guiotti. 2020. Cytotoxicity and antimicrobial effects of citronella oil (*Cymbopogon nardus*) and commercial mouthwashes on *S. aureus* and *C. albicans* biofilms in prosthetic materials. *Archives of Oral Biology Journal* 109: 104577. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104577>.
- Iskarlia, G. R., L. Rahmawati, U. Chasanah. 2014. Fungisida nabati dari tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) untuk menghambat pertumbuhan jamur pada batang karet (*Hevea brasillensis* Muell. Arg). *Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur* 3(1): 1-8.
- Kaur, H., U. Bhardwaj, R. Kaur. 2021. *Cymbopogon nardus* essential oil: a comprehensive review on its chemistry and bioactivity. *Journal of Essential Oil Research* 33(3): 205 – 220. DOI: <https://doi.org/10.1080/10412905.2021.1871976>.
- Kumar, B., A. K. Verma, H. P. Singh, H. O. Misra, R. K. Lal. 2008. Genetic divergence and correlations study in *Chlorophytum borivilianum*. *Journal of New Seeds* 9: 321–9.
- Munda, S., N. Sarma, M. Lal. 2020. GxE interaction of 72 accessions with three year evaluation of *Cymbopogon winterianus* Jowitt. using regression coefficient and Additive Main effects and Multiplicative Interaction model (AMMI). *Industrial Crops & Products Journal* 146: 112169. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112169>.
- Phoelman, J. M. 1983. The 2<sup>nd</sup> edition: Breeding fields crops. Westport: The AVI Publishing Company Inc.
- Sa'diyah, N., M. Widiastuti, Ardian. 2013. Keragaan, keragaman, dan heritabilitas karakter agronomi kacang panjang (*Vigna unguiculata*) generasi F1 hasil persilangan tiga genotipe. *Jurnal Agrotek Tropika* 1(1): 32-37. ISSN 2337-4993.
- Sukanto, M. Djazuli, Dedi Suheryadi. 2011. Serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai penghasil minyak atsiri, tanaman konservasi dan pakan ternak. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan* 2011: 175-180.
- Suryani, R., Owbel. 2019. Pentingnya eksplorasi dan karakterisasi tanaman pisang sehingga sumber daya genetik tetap terjaga. *Agro Bali (Agricultural Journal)* 2(2): 64-76.
- Susilowati, M., C. Syukur. 2022. Morphological variations of 20 lemongrass accessions. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 974 (1), 012050. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/974/1/012050>.

- Susilowati, M., Lindiana, N. Rivai, A. Miftah. 2022. Kunyit Saparua Ambon. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 28 (1): 7-9.
- Susilowati, M., N. Sirait, N. L. W. Meilawati, S.F. Syahid, dan S. Wahyuni. 2021. Peningkatan keragaman morfologi keladi tikus (*Typhonium flagelliforme* Lodd.) melalui iradiasi sinar gamma. *Prosiding Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik 2021*: 576-585. ISBN: 978-9798-3930-7-5.
- Syukur. C., O. Trisilawati. 2019. Varietas unggul serai wangi, teknologi budidaya dan pasca panen. *Sirkuler (Informasi Teknologi Tanaman Rempah dan Obat)*, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. ISBN 978-979-548-055-6.
- Wathoni, N., Sriwidodo, F. F. Sofian, A. C. Narsa, A. N. Mutiara. 2021. Repellent activity of essential oils from *Cananga odorata* Lamk. and *Cymbopogon nardus* L. on corn starch-based thixogel. *Journal of Young Pharmacists* 10 (2): 118 – 123. DOI: 10.5530/jyp.2018.2s.24.