

# PENAMPILAN BEBERAPA KLON UNGGUL SERAI WANGI PADA DUA AGROEKOLOGI BERBEDA DI SUMATERA BARAT

*Performance some citronella grass of major clones at two altitude levels in West Sumatra*

Erma Suryani dan Nurmansyah

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111  
Telp 0251-8321879 Faks 0251-8327010  
[balittro@litbang.deptan.go.id](mailto:balittro@litbang.deptan.go.id)

(diterima 02 Desember 2013, direvisi 16 Desember 2013, disetujui 21 Desember 2013)

## ABSTRAK

Indonesia merupakan penghasil utama minyak serai wangi dunia. Penelitian untuk mengetahui tampilan empat klon serai wangi (*Andropogon nardus*) telah dilakukan di Sumatera Barat pada dua agroekologi sejak April 2010 sampai Januari 2011. Penelitian disusun dalam bentuk Rancangan Acak Terpisah. Sebagai Petak Utama adalah agroekologi, KP. Laing Solok, 460 m dpl dan Alahan Panjang, 1.200 m dpl dan sebagai anak petak klon serai wangi (G113, G115, G127 dan G132), masing-masing terdiri dari enam ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada karakter tinggi, lebar tajuk, jumlah anakan, jumlah daun, lebar daun dan panjang daun, demikian juga dengan produksi tera dimana di Solok produksinya lebih tinggi dibanding di Alahan Panjang, masing-masing 1.338,31 g rumpun<sup>-1</sup> dan 340,70 g rumpun<sup>-1</sup>. Hasil penyulingan bahan serai wangi di dataran tinggi didapat rendemen minyak atsiri lebih tinggi di Alahan Panjang dibanding Solok masing-masing 1,093 dan 0,915%, demikian juga dengan kandungan sitronellal masing-masing 48,25 dan 45,20%. Tidak ada perbedaan yang nyata pada karakter morfologis maupun produksi dari masing-masing klon terutama yang ditanam di Alahan Panjang. Intensitas penyakit bercak daun di Alahan Panjang sangat rendah (13,55%) dibanding dengan yang terdapat di Solok (26,36 %).

**Kata kunci:** *Andropogon nardus*, klon, tinggi tempat, pertumbuhan, produksi minyak

## ABSTRACT

Indonesia is important of citronellal oil (*Andropogon nardus*) producing country. This study was undertaken to determine the performance of the four major clones of citronella grass at two agroecology levels, 460 m asl of KP. Laing Solok (medium) and Alahan Panjang 1,200 m asl (upper). The research was conducted at West Sumatra in April 2010 to January 2011, and were arranged in Split Plot Design. The main plot was located two level altitudes and subplot was clones of Citronella grass (G113, G115, G127 and G132), and six replications each. The results showed that there were significant differences on plant height, canopy width, number of tillers, number of leaves, leaf width and leaf length, as well as herb production. The clones were planted at Solok (460 m asl) produced herb higher than the one of Alahan Panjang (1,200 m asl), 1,338.31 g clump<sup>-1</sup> and 340.70 g clump<sup>-1</sup> respectively. The yield of essential oil of citronella grass at Alahan Panjang was higher than the one planted at Solok, 1.093 and 0.915% respectively, as well as the content of citronellal at the Alahan Panjang was also higher (48.25%) than the one of Solok (45.20%). Based on morphological characteristics and oil production, there was no significantly difference among tested clones, especially the clones were planted at Solok. Disease intensity (leaf spot) occurrence at Alahan Panjang was lower than the one of Solok respectively 13.55% and 26.36%.

**Keywords:** *Andropogon nardus*, clone, altitude, growth, oil production

## PENDAHULUAN

Serai wangi (*Andropogon nardus* L) merupakan salah satu tanaman atsiri dari famili Gramineae yang telah dikenal di Indonesia sejak

sebelum Perang Dunia II. Di dunia perdagangan minyak ini dikenal dengan *Java citronella oil*, dan banyak digunakan dalam berbagai industri parfum, kosmetik, makanan, minuman dan obat-

obatan (Rosman, 2012), selain itu juga digunakan sebagai bahan pestisida nabati untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman, antara lain untuk mengendalikan lalat rumah *Musca domestica* (Samarasekara *et al.*, 2006); hama pengisap buah kakao *Helopeltis antonii* (Nurmansyah, 2011), dan jamur penyebab penyakit busuk buah kakao *Phytophthora palmivora* (Nurmansyah, 2010).

Kandungan utama minyak serai wangi adalah sitronellal 32-45%, geraniol 10-12%, sitronellol 11-15%, geraniol acetat 3-8%, dan seskuiterpen dalam jumlah sedikit, serta senyawa lainnya (Masada, 1976 dalam Daswir dan Kusuma, 2006). Minyak serai wangi juga mengandung methylheptanon yang bersifat penolak serangga (Soetrisno, 1972). Sitronellal merupakan senyawa penyebab aroma khas pada minyak serai wangi, sehingga minyak dengan kadar sitronellal tinggi lebih disukai (Ketaren, 1985).

Indonesia merupakan negara pengeksport utama minyak serai wangi, namun saat ini China dan Taiwan juga menghasilkan minyak serai wangi. Saat ini terjadi penurunan volume ekspor minyak serai wangi Indonesia karena kurang tersedianya bahan baku, akibat rendahnya produktivitas dan mutu minyak. Harga jual minyak serai wangi Indonesia di pasaran Internasional juga rendah, karena petani umumnya menanam varietas lokal yang mutu minyaknya tidak memenuhi standar ekspor. Mutu minyak serai wangi lokal mengandung sitronellal maksimum 27% dan total geraniol maksimum 82%, sementara itu standar mutu ekspor kandungan sitronellal minimal 35% dan total geraniol minimal 85% (Daswir dan Kusuma, 2006).

Selain faktor tersebut di atas, yang turut menentukan produksi dan mutu minyak serai wangi adalah bahan tanaman, kondisi lahan, iklim, tanah dan serangan hama dan penyakit tanaman. Kondisi lahan yang sesuai adalah pada ketinggian 100-600 m dpl, tetapi serai wangi masih dapat tumbuh dengan baik sampai ketinggian 1.200 m dpl. Intensitas cahaya yang dibutuhkan 100%,

curah hujan yang sangat sesuai 2.000-3.000 mm, selain itu unsur tanah seperti kimia tanah dan fisika tanah juga menentukan pertumbuhan (Rosman, 2012). Serangan berat penyakit bercak daun pada tanaman serai wangi dapat menurunkan rendemen minyak hingga 57,7% (Idris dan Nurmansyah, 1997).

Saat ini ada empat klon unggul serai wangi dari tipe mahapengiri yaitu G113, G115, G127 dan G132 yang mutu minyaknya bagus di Kebun Percobaan Laing Solok. Empat klon tersebut belum diuji tingkat pertumbuhannya pada berbagai ketinggian tempat, sehingga perlu dilakukan pengujian pada dataran sedang dan tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penampakan, produktivitas, dan mutu empat klon serai wangi di dua agroekologi berbeda.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan sejak April 2010 sampai Januari 2011 di dua tempat yaitu di dataran sedang (KP. Laing, Solok) dengan ketinggian 460 m dpl dan Alahan Panjang dengan ketinggian 1.200 m dpl dengan luas penelitian masing-masing 0,25 ha.

Bahan tanaman yang digunakan adalah empat klon unggul serai wangi: G113, G115, G127 dan G132. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Rancangan Acak Terpisah dengan enam ulangan. Sebagai petak utama ketinggian tempat (460 m dpl dan 1.200 m dpl). Sebagai anak petak klon unggul serai wangi (G113, G115, G127 dan G132). Ukuran plot 8 m x 8 m dengan jumlah tanaman 49 tanaman plot<sup>-1</sup>, jarak tanam 1 m x 1 m dan jarak antar plot tiga meter, sehingga jumlah populasi adalah 1.176 rumpun untuk masing-masing lokasi. Analisis data untuk mengetahui perbedaan antar klon digunakan DMRT.

Parameter yang diamati meliputi: (1) Parameter pertumbuhan tanaman: tinggi tanaman, lebar tajuk, jumlah anakan, jumlah daun, lebar daun dan panjang daun terpanjang, produksi terna per rumpun dan intensitas serangan penyakit, (2) Parameter terkait dengan

produksi: rendemen minyak dan kandungan kimia atsiri.

Pengamatan serangan penyakit diukur tiap bulan dengan mengamati luas gejala yang muncul, tingkat kerusakan penyakit dinyatakan dengan nilai skor (0-5) (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai skoring penyakit bercak daun.  
Table 1. Score value of leaf spot.

| Skor | Luas gejala (%) | Keterangan                 |
|------|-----------------|----------------------------|
| 0    | 0               | Sehat (tidak ada serangan) |
| 1    | < 3             | Tahan                      |
| 2    | 3 - 10          | Toleran                    |
| 3    | 11 - 25         | Agak peka                  |
| 4    | 26 - 50         | Peka                       |
| 5    | > 50            | Sangat peka                |

Intensitas serangan penyakit bercak daun dihitung dengan rumus Natawigena (1985):

$$I = \frac{\sum nv}{NV} \times 100\%$$

- I = intensitas serangan/attack intensity
- n = jumlah daun yang terserang/attack of total leaf
- v = nilai skala dari tiap skor serangan/  
value of each score
- N = jumlah daun yang diamati/total leaf of observed
- V = nilai skor tertinggi/higher of score value

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa agro-ekologi mempengaruhi pertumbuhan tanaman serai wangi. Di Solok pada dataran sedang (460 m dpl) pertumbuhannya lebih baik dibanding pada dataran tinggi (1.200 m dpl), baik tinggi tanaman, lebar tajuk, jumlah anakan dan jumlah daun. Tinggi tanaman rata-rata di Solok lebih tinggi daripada Alahan Panjang. Lebar tajuk pada dataran sedang 139,79 cm, dan pada dataran tinggi 77,59 cm. Jumlah anakan pada dataran sedang rata-rata 91,26 pada dataran tinggi 36,21. Jumlah daun pada dataran sedang rata-rata 358,69 helai dan pada dataran tinggi hanya 149,93 helai, demikian juga dengan lebar daun dan panjang daun terdapat perbedaan, dimana pada dataran sedang lebih lebar dan lebih panjang dibanding dataran tinggi (Tabel 2).

Di Solok, klon G132 memperlihatkan pertumbuhan lebih baik dibanding klon lainnya terutama pada karakter lebar tajuk, jumlah anakan dan jumlah daun (Tabel 2). Jumlah anakan

Tabel 2. Karakter morfologi empat klon serai wangi di Solok (460 m) dan Alahan Panjang (1.200 m).  
Table 2. Morphological characteristics of four clones of Citronella grass at Solok (460 m) and Alahan Panjang (1.200 m).

| Perlakuan            | Tinggi (cm) | Diameter tajuk (cm) | Anakan (batang) | Jumlah daun (helai) | Lebar daun (cm) | Daun terpanjang (cm) |
|----------------------|-------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|----------------------|
| <b>Klon</b>          |             |                     |                 |                     |                 |                      |
| 460 m dpl            |             |                     |                 |                     |                 |                      |
| Klon G113            | 122,97 b    | 131,34 a            | 96,57 ab        | 386,29 ab           | 1,88 b          | 89,50 b              |
| Klon G127            | 133,72 ab   | 140,86 a            | 83,21 b         | 327,46 b            | 2,06 a          | 96,65 ab             |
| Klon G132            | 132,02 ab   | 144,06 a            | 101,04 a        | 404,14 a            | 2,04 a          | 94,86 ab             |
| Klon G115            | 135,22 a    | 142,93 a            | 84,22 b         | 316,86 b            | 2,08 a          | 98,28 a              |
| 1.200 m dpl          |             |                     |                 |                     |                 |                      |
| Klon G113            | 72,18 a     | 78,77 b             | 38,60 a         | 174,74 a            | 1,67 a          | 61,11 a              |
| Klon G127            | 68,68 a     | 78,52 ab            | 32,78 a         | 131,17 a            | 1,32 b          | 55,47 ab             |
| Klon G132            | 68,02 a     | 76,60 a             | 40,81 a         | 163,28 a            | 1,29 b          | 52,69 b              |
| Klon G115            | 74,16 a     | 76,49 a             | 32,63 a         | 130,54 a            | 1,60 a          | 60,62 ab             |
| <b>Tinggi tempat</b> |             |                     |                 |                     |                 |                      |
| 460 m dpl            | 130,97 a    | 139,79 a            | 91,26 a         | 358,69 a            | 2,02 a          | 94,82 a              |
| 1.200 m dpl          | 70,76 b     | 77,59 b             | 36,21 b         | 149,93 b            | 1,47 b          | 57,47 b              |
| <b>KK (%)</b>        |             |                     |                 |                     |                 |                      |
| Klon                 | 7,54        | 6,49                | 15,66           | 17,70               | 11,97           | 6,80                 |
| Tinggi tempat        | 7,06        | 8,09                | 11,89           | 12,14               | 3,42            | 5,00                 |

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama pada masing-masing kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%.  
Note: Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level DMRT.

pada klon G132, berbeda nyata dengan klon G115 dan klon G127, tapi tidak berbeda nyata dengan klon G113. Jumlah daun rata-rata pada klon G132 berbeda nyata dengan klon G115 dan G127, tapi tidak berbeda nyata dengan klon G115. Tinggi tanaman secara statistik tidak ada perbedaan antara klon G132, G115 dan G127, tapi berbeda nyata dengan klon G115. Lebar kanopi secara statistik tidak terdapat perbedaan dari masing-masing klon, meskipun klon G132 memperlihatkan pertumbuhan kanopi paling lebar. Demikian juga dengan parameter lebar daun dan panjang daun terpanjang.

Di Alahan Panjang tidak terlihat perbedaan pertumbuhan yang nyata antar klon, terutama tinggi tanaman, jumlah anakan dan jumlah daun dari masing-masing klon. Klon G132 memperlihatkan lebar daun tersempit dan panjang daun terpendek dibanding klon lainnya.

Produksi terna di Solok lebih tinggi dibanding di Alahan Panjang. Sebaliknya rendemen minyak di Alahan Panjang lebih tinggi dibanding di Solok, demikian juga dengan total geraniol dan kandungan sitronellal. Total produksi geraniol dan sitronellal di Alahan Panjang masing-masing 84,35 dan 48,49%, sedangkan di Solok rata-rata total geraniol 81,24, sitronellal 45,19% (Tabel 3).

Pertumbuhan maupun produk serai wangi pada dataran sedang, lebih baik dibanding dataran tinggi (Tabel 2 dan 3). Hal ini disebabkan berbagai faktor antara lain kondisi lahan di KP. Laing sangat cocok di banding Alahan Panjang. Rosman (2012) mengatakan, kondisi lahan terbaik untuk pertumbuhan serai wangi antara 100-600 m dpl. Selain itu, di Alahan Panjang jumlah penyinaran lebih rendah dibanding Laing, rata-rata jumlah penyinaran perhari lebih kurang empat jam (Konsultasi dengan BMG Sicicin), selebihnya berawan, sehingga proses fotosintesis terganggu yang mengakibatkan pertumbuhan lambat. Serai wangi membutuhkan penyinaran yang banyak dengan

intensitas 100% (Rosman, 2012). Selain itu suhu udara di KP. Laing Solok berkisar antara 20-32°C, di Alahan Panjang berkisar antara 16-23°C, sementara untuk pertumbuhan serai wangi dibutuhkan suhu udara berkisar 22-26°C (Rosman, 2012). Suhu udara terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi proses enzimatis, gangguan proses metabolisme yang berakibat pertumbuhan tanaman tidak optimal.

Tingginya rendemen minyak pada Alahan Panjang diduga disebabkan karena pada dataran tinggi rasio perbandingan antara panjang daun dengan tinggi batang lebih tinggi dibanding dataran sedang sehingga jumlah daun lebih banyak, dengan demikian rendemen minyak lebih tinggi karena kantong-kantong minyak banyak terdapat pada daun. Apabila dihitung produksi minyak per rumpun dengan cara mengalikan produksi terna dengan rendemen minyak dari tiap klon, maka klon G132 dan G 115 menunjukan produksi tertinggi di dataran sedang, dibanding Klon G113 dan G127, dengan produksi rata-rata G132 (13,05 g rumpun<sup>-1</sup>), G115 (13,42 g rumpun<sup>-1</sup>), G113 (11,34 g rumpun<sup>-1</sup>) dan terendah G 127 (11,18 g rumpun<sup>-1</sup>), namun produksi minyak tertinggi pada dataran tinggi diperoleh klon G127 (3,98 g rumpun<sup>-1</sup>), diikuti Klon G113 (3,86 g rumpun<sup>-1</sup>), G115 (3,72 g rumpun<sup>-1</sup>) dan terendah klon G132 (3,31 g rumpun<sup>-1</sup>).

Hasil analisa kandungan komponen minyak didapat kandungan sitronellal di Alahan Panjang lebih tinggi dibanding di Solok, namun secara keseluruhan memenuhi standar mutu ekspor yaitu berkisar antara 41,61-49,56%; sedangkan standar mutu ekspor sitronellal minimal 35% (Rusli *et al.*, 1985). Hasil ini sesuai dengan yang dikemukakan Djazuli dan Maslahah (2013), tanaman nilam yang ditanam di dataran tinggi mempunyai kandungan patchouli alkohol (PA) lebih tinggi dibanding yang ditanam di dataran sedang dan rendah.

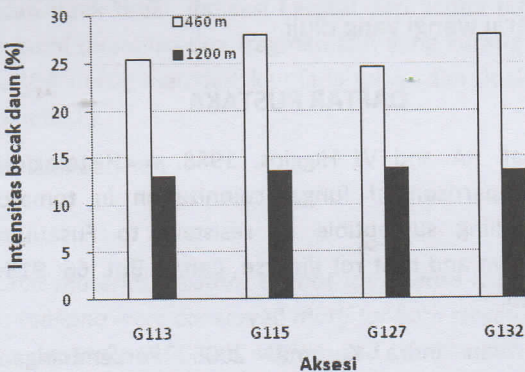
Tabel 3. Produksi terna, rendemen minyak atsiri, total geraniol dan kandungan sitronellal empat klon serai wangi di Solok (460 m) dan Alahan Panjang (1.200 m).

Table 3. Herb production, rendement essential oils, content of citronellal and geraniol four clones of citronella grass at Solok (460 m) and Alahan Panjang (1,200 m).

| Perlakuan            | Terna per rumpun (g) | Rendemen minyak (%) | Total geraniol (%) | Sitronellal (%) |
|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Klon</b>          |                      |                     |                    |                 |
| <b>460 m dpl</b>     |                      |                     |                    |                 |
| Klon G 113           | 1219,25 b            | 0,93                | 80,74              | 49,56           |
| Klon G 127           | 1346,75 ab           | 0,83                | 82,04              | 44,53           |
| Klon G 132           | 1418,50 a            | 0,92                | 81,43              | 45,08           |
| Klon G 115           | 1369,25 ab           | 0,98                | 80,74              | 41,61           |
| <b>1.200 m dpl</b>   |                      |                     |                    |                 |
| Klon G 113           | 352,25 a             | 1,095               | 80,50              | 48,51           |
| Klon G 127           | 328,94 a             | 1,210               | 84,68              | 49,39           |
| Klon G 132           | 312,38 a             | 1,060               | 86,48              | 47,21           |
| Klon G 115           | 369,25 a             | 1,010               | 85,72              | 48,87           |
| <b>Tinggi tempat</b> |                      |                     |                    |                 |
| 460 m dpl            | 1338,31 a            | 0,915               | 81,24              | 45,19           |
| 1.200 m dpl          | 340,70 b             | 1,093               | 84,35              | 48,49           |
| <b>KK (%)</b>        |                      |                     |                    |                 |
| Klon                 | 9,42                 | -                   | -                  | -               |
| Tinggi tempat        | 25,45                |                     |                    |                 |

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%.  
Note: Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level DMRT.

Intensitas penyakit bercak daun di Alahan Panjang lebih rendah (13,54%) dibanding di Solok (26,44%). Tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara masing-masing klon terhadap serangan penyakit bercak daun (Gambar 3). Tidak terdapat perbedaan intensitas serangan penyakit bercak daun dari klon yang di uji, berarti tidak ada klon serai wangi tahan terhadap serangan penyakit bercak daun. Hal ini disebabkan kandungan metabolit sekunder seperti sitronellal yang merupakan alat pertahanan bagi tanaman tidak cukup untuk menahan penetrasi dari jamur penyebab penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Pestalotia* sp., *Curvularia* sp. dan *Fusarium* sp. (Idris dan Nurmansyah, 2013). Ketahanan suatu varietas tanaman terhadap serangan penyakit tercermin pada keadaan struktur jaringannya dan perubahan-perubahan kimiawi yang terdapat di dalam sel-selnya (Brammall dan Higin, 1988).



Gambar 3. Intensitas serangan penyakit bercak daun dari empat klon unggul serai wangi di Solok dan Alahan Panjang.

Figure 3. Disease intensity of leaf spot at four clones of citronella grass at Solok and Alahan Panjang.

Tingginya intensitas serangan di dataran sedang dapat dihubungkan dengan kondisi iklim untuk kesesuaian jamur patogen penyebab penyakit bercak daun tanaman serai wangi.

Di dataran sedang (KP. Laing Solok) merupakan daerah yang secara ekologi ideal untuk perkembangan jamur patogen penyebab penyakit bercak daun, sebagaimana diketahui

infeksi patogen sangat dipengaruhi oleh lingkungan, baik curah hujan, suhu, kelembapan dan populasi spora jamur patogen di lokasi tersebut.

### KESIMPULAN

Ada perbedaan yang nyata pada tinggi tanaman, lebar tajuk, jumlah anakan, jumlah daun, lebar daun dan panjang daun terpanjang antara tanaman yang ditanam di dataran sedang (Solok) dengan dataran tinggi (Alahan Panjang).

Produksi terna pada dataran sedang lebih tinggi dibanding dataran tinggi. Klon G132 menunjukkan produksi paling tinggi, terutama di dataran sedang.

Rendemen minyak di Solok (0,915%) lebih rendah dibanding di Alahan Panjang (1,093%). Kadar sitronellal rata-rata di Solok sebesar 45,20% dan 48,25% untuk Alahan Panjang.

Intensitas penyakit bercak daun di Alahan Panjang lebih rendah dibanding di Solok, dan tidak terdapat perbedaan ketahanan yang nyata antar klon serai wangi yang diuji.

### DAFTAR PUSTAKA

- Brammall RA and VJ Higgins. 1988. A. Histological comparrison of fungal colonization in tomato seedling susceptible or resistant to *Fusarium* crown and root rot disease. *Can. J. Bot.* 66: 915-925.
- Daswir dan Indra Kusuma. 2006. Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat. *Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.* 18(1): 12-22.
- Djazuli M dan N Maslahah. 2013. Pengaruh ketinggian tempat terhadap pertumbuhan, produksi dan Mutu tiga varietas nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Prosiding Seminar Nasional Tanaman Atsiri.* Solok, 11-12 Juli 2012. Badan Litbang Pertanian. Hlm. 10-14.
- Idris H dan Nurmansyah. 1997. Efek serangan *Fusarium* sp Terhadap Rendemen dan Fisika Kimia Minyak Serai Wangi. *Risalah Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah.* Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Mataram. 25-27 September 1995.
- Idris H dan Nurmansyah. 2013. Identifikasi dan karakterisasi patogen penyebab penyakit bercak daun pada tanaman serai wangi di Sumatera Barat. *Makalah pada konfensi Dewan Atsiri Indonesia* 6-8 Oktober 2013. Padang. 10 hlm.
- Ketaren. 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri.* PN Balai Pustaka. Jakarta. 427 p.
- Nurmansyah. 2010. Efektivitas Minyak Serai wangi dan Fraksi Sitronellal terhadap Pertumbuhan Jamur *Phytophthora palmivora* penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao. *Bul Littro* 21(1): 43-52.
- Nurmansyah. 2011. Efektifitas pestisida nabati serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap hama pengisap buah kakao *Helopeltis antonii*. *Bul Littro* 22(2): 205-213.
- Natawigena H. 1985. *Pestisida dan kegunaannya.* Edisi II. ARMC, Bandung. 71 p.
- Rusli S, N Nurdjanah, Soediarso, D Sitepu, Ardi S, dan DT Sitorus. 1985. *Penelitian dan pengembangan minyak atsiri Indonesia; Hasil pertemuan konsultasi pengembangan tanaman minyak atsiri.* Edisi khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat No. 2. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. Hlm. 10-14.
- Rosman R. 2012. Kesesuaian lahan dan iklim tanamanserai wangi. *Bunga Rampai Inovasi Tanaman Atsiri Indonesia.* Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Akarta. pp. 65-70.
- Samarasekara R, KS Kalhari, and IS Weerasinghe. 2006. Insecticidal activity of essential oil of Ceylon *Cinnamomum* and *Cymbopogon* species against *Musca domestica*. *Journal Essential Oil Research.* 18: 352-354.
- Soetrisno R. 1972. *Ichtsar Farmakognosi.* Edisi III. Tunas Harapan Djakarta. 186 hlm.