

## PERILAKU KADAR AIR DAUN NILAM HASIL PENGERINGAN SECARA ROTASI DENGAN TRAY DRYER

### CHANGE IN WATER CONTENT OF PATCHOULI LEAVES DURING DRYING PROCESS WITH DIFFERENT AIR STREAM VELOCITIES AND TRAY DRYER ROTATION

Sumarsono

Program Studi TIP, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

#### ABSTRACT

Patchouli farmers are often faced with low quantity and quality of the extracted oil produced by the crop. These are primarily due to lack of understanding in the post harvest technology. Purpose of this study was to determine the rate of change in water content of patchouli for the period of drying process at different rate of air stream velocities and to determine the position of drying trays in dryer that provide the shortest period of bringing the plant material into 14% water content for given air stream velocities. Results indicated that the first and second lower trays (tray 1 and tray 2) in the dryer provided the shortest period of drying the material at all air stream velocities. At 90 m min<sup>-1</sup> velocity, both trays brought the material into 14 % water content at 21<sup>th</sup> interval of perception (126 h). Similarly, at 110 m min<sup>-1</sup> and 125 m min<sup>-1</sup> velocities, the same condition was found at 16<sup>th</sup> interval of perception (96 h) and 18<sup>th</sup> interval of perception (108 h), respectively.

*Keywords* : patchouli, drying, air stream velocity

#### ABSTRAK

Masalah yang sering dihadapi oleh petani nilam adalah rendahnya rendemen dan mutu minyak nilam yang dihasilkan. Hal ini terkait dengan rendahnya pemahaman tentang teknologi pasca panennya termasuk proses pengeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju perubahan kadar air nilam pada proses pengeringan dengan kecepatan aliran udara pengering yang berbeda dan untuk menentukan posisi *tray* dalam *dryer* yang paling cepat menghasilkan kadar air daun nilam sekitar 14%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua *tray* yang berada pada posisi bawah (*tray* 1 dan *tray* 2) merupakan posisi paling cepat menghasilkan daun nilam dengan kadar air 14%. Pada kecepatan aliran udara pengering 90 m menit<sup>-1</sup> kedua *tray* tersebut menghasilkan kadar air 14% pada interval pengamatan ke 21 (126 jam). Demikian juga pada aliran udara 110 m menit<sup>-1</sup> dan 125 m menit<sup>-1</sup>, keadaan tersebut dicapai masing-masing pada interval pengamatan 16 (96 jam) dan 18 (108 jam).

*Kata kunci* : nilam, pengeringan, kecepatan aliran udara

#### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan penghasil minyak atsiri yang cukup penting diperdagangkan di dunia, dari 14 jenis minyak atsiri salah satunya adalah minyak nilam (Trubus, 1989; Rusli dan Kemala, 1991). Keunggulan minyak nilam dari Indonesia sudah dikenal di berbagai negara pengimport minyak nilam (Amerika, Perancis, Belanda, Jerman, Jepang, Singapura, Hongkong, Mesir, Saudi Arabia dan lain-lain). Agus dan Ludi (2004)

menyatakan bahwa minyak nilam Indonesia aromanya sangat harum dan tahan lama sehingga disegani oleh negara pengimport minyak nilam.

Hampir di seluruh wilayah pulau Sumatera menghasilkan minyak nilam, tak terkecuali untuk wilayah Propinsi Bengkulu. Tanaman nilam diperkenalkan di Bengkulu pada tahun 1989, sebagai tanaman uji coba di lokasi pemukiman transmigrasi Ipuh SKP 11 C / SP 3 Kecamatan Muko-Muko Selatan Kabupaten Bengkulu Utara, dengan luas areal 1.18 ha, kemudian berkembang

sehingga tahun 1992/1993 meningkat menjadi 500 ha dengan hasil 500 kg. Perkembangan tanaman nilam semakin meluas dan merambah wilayah Kabupaten Bengkulu Utara yaitu di Ipuh, Kuro Tidur, Penarik, Arga Makmur (Dewi, 1994 ; BPS, 1998).

Menurut Ketaren (1985) minyak nilam merupakan komoditi ekspor, karenanya memiliki prospek yang cukup cerah dan selalu dibutuhkan secara berkesinambungan dalam industri-industri parfum, wewangian, kosmetik, sabun, farmasi, *flavouring agent* dan lain-lain. Minyak nilam dalam industri digunakan sebagai fiksasi yang belum dapat digantikan oleh minyak lain sampai dengan saat ini. Selain itu, minyak nilam merupakan minyak atsiri yang tidak dapat dibuat secara sintesis.

Dewi (1994) menyatakan bahwa, salah satu masalah yang dihadapi oleh petani nilam di wilayah Bengkulu adalah rendemen minyak nilam dan mutunya masih rendah. Di samping itu produktivitas tanaman nilam per ha per tahun juga masih rendah, hanya mencapai rata-rata 2 – 2.5% . Sedangkan penghasil minyak nilam lainnya seperti Aceh, Medan dan Padang sekitar 3.0%. Hal itu mungkin disebabkan masih kurangnya serapan teknologi di tingkat petani nilam, khususnya mengenai budidayanya maupun teknologi pasca panennya.

Menurut Guenther (1948) dan Sieng (1962) dalam Dewi (1994), mutu minyak nilam dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: mutu daun, penyulingan dan penyimpanan minyak. Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu daun sebelum disuling adalah: kesuburan tanah, umur tanaman, daerah asal, perlakuan pengeringan dan lama penyimpanan. Pengeringan daun nilam perlu dilakukan, karena bila daun nilam segar langsung disuling akan mengakibatkan daun rapuh dan sulit untuk disuling, sedangkan pengeringan yang terlampaui lama akan berakibat timbulnya bau yang kurang enak sehingga mengakibatkan adanya jamur (Sudaryani dan Sugiharti, 1989). Menurut Ketaren (1985), ada beberapa cara penanganan bahan sebelum penyulingan yaitu, pengecilan ukuran bahan, pengeringan, pelayuan dan fermentase oleh mikro organisme. Pelayuan dan

pengeringan dimaksudkan untuk menguapkan sebagian air dalam bahan sehingga penyulingan lebih mudah dan lebih singkat. Pengeringan di bawah sinar matahari dari bahan baku nilam famili Labiatae dapat mengakibatkan kehilangan minyak atsiri sampai 24%. Apabila dikeringkan dalam tempat terlindung besarnya kehilangan minyak atsiri hanya 2-10%.

Suhu pengeringan 30 – 40 °C merupakan cara pengeringan dengan suhu rendah yang banyak diterapkan pada daerah tropis dan paling efektif untuk mencegah kehilangan minyak (Esmay dan Soemangat, 1973 ; Setyahartini, 1980).

Penjemuran daun nilam selama 5 hari dan diikuti pengering angin selama 3-4 hari akan menghasilkan rendemen minyak sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan daun nilam yang langsung dijemur selama 2 hari (Ketaren, 1985).

Menurut Hernani dan Risfaheri (1989), semakin lama penjemuran cenderung menurunkan rendemen minyak dan sebaliknya, pelayuan yang semakin lama memperlihatkan kenaikan rendemen minyak nilam. Penjelasan tersebut berdasar pada hasil penelitian yaitu pada penjemuran dengan sinar matahari selama 2 jam yang diikuti pelayuan selama 9 hari menghasilkan rendemen minyak nilam sebesar 6.39%. Sebaliknya penjemuran selama 6 hari diikuti dengan pelayuan selama 3 hari menghasilkan rendemen minyak nilam sebesar 3.99%.

Salah satu faktor yang mempengaruhi rendemen minyak nilam adalah perlakuan sebelum minyak nilam disuling. Perlakuan tersebut adalah pengeringan daun nilam. Alat pengering yang paling cocok untuk mengeringkan daun nilam adalah alat pengering *tray dryer*, di samping cocok untuk mengeringkan bahan yang berupa daun-daunan, alat pengering tersebut juga cocok untuk mengeringkan bahan yang berupa rumput-rumputan untuk makanan ternak (Ketaren, 1985 ; Setyahartini, 1980).

Menurut Taib *et al.* (1987) dan Brooker *et al.* (1992) secara garis besar pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan secara alami (*natural drying*) dan pengeringan buatan (*artificial drying*). Pengeringan alami atau

secara konvensional yaitu, produk pertanian yang akan dikeringkan dihamparkan di atas lantai, baik berupa lantai semen maupun lantai tanah, kemudian dilakukan penjemuran di bawah sinar matahari (*sun drying*). Pengerian buatan dengan alat mekanis dan tambahan panas dapat dilakukan dengan alat pengering *tray dryer, packed bed dryer, rotary dryer, spray dryer, tunnel dryer, freeze dryer* dan lain sebagainya.

Bengkulu terletak di daerah beriklim tropika basah dan memiliki curah hujan yang cukup tinggi serta penyebarannya merata sepanjang tahun, maka dari itu kebutuhan alat pengering, terutama untuk mengeringkan daun nilam sangat diperlukan (Sumarsono *et al.*, 1988). Hall (1980) menyatakan bahwa proses pengeringan adalah proses pengambilan atau penurunan kadar air suatu bahan sampai batas tertentu dengan cara termal sehingga dapat memperlambat kerusakan biji akibat aktivitas biologik dan kimia. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu pengeringan adalah suhu udara pengering, kelembaban udara, laju aliran udara yang melalui tumpukan bahan yang dikeringkan, lamanya udara pengering melalui bahan yang dikeringkan, jenis bahan, banyaknya bahan, kadar air awal dan kadar air akhir bahan yang dikeringkan.

Lengas dalam bahan dapat digolongkan dalam air bebas dan air terikat. Air bebas terdapat pada permukaan bahan sedangkan air terikat terdapat dalam bahan dan terikat secara fisik. Proses pengeringan terdiri atas proses penguapan air permukaan, pergerakan lengas dari dalam bahan ke permukaan baik sebagai cairan maupun uap dan penghantarannya ke udara sekelilingnya. Proses pengeringan juga dapat dinyatakan sebagai suatu proses perpindahan panas dan massa lengas untuk mengubah kadar air yang terkandung di dalam bahan menjadi uap kemudian dipindahkan ke udara (Early, 1969).

Menurut Setyahartini (1980) air yang dikeluarkan dari bahan hasil proses pengeringan dalam bentuk uap air, harus secepatnya dipindahkan dan dijauhkan dari bahan, jika tidak, air akan menjenuhkan atmosfer atau udara sekeliling bahan yang dikeringkan yang terdapat pada permukaan bahan sehingga akan

memperlambat pengeluaran uap air atau udara lengas keluar dari ruang pengering. Aliran udara yang cepat akan membawa uap air dari permukaan bahan yang dikeringkan dan akan dialirkan keluar dari ruang pengering, sehingga akan menghambat lengas udara jenuh pada permukaan bahan yang dikeringkan.

Di samping perpindahan massa dalam bahan yang disebabkan oleh perbedaan tekanan uap atau konsentrasi lengas, lengas dalam bahan juga dapat berpindah karena adanya perbedaan suhu. Secara keseluruhan, faktor-faktor yang mempengaruhi laju perpindahan panas dan massa adalah karakteristik bahan, kondisi lingkungan dan kondisi batas sekeliling bahan. Perpindahan panas dapat terjadi secara konduksi, konveksi dan radiasi. Sedangkan terjadinya perpindahan massa disebabkan oleh karena difusi cairan (Henderson dan Singh, 1980 dalam Sumarsono, 2000).

Rusli dan Laksamanahardja (1985) dalam Dewi (1994), mengatakan tujuan pengeringan daun nilam sebelum disuling adalah untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas tertentu sehingga proses penyulingan dapat dipercepat dan mutu minyak nilam yang dihasilkan lebih baik. Sedangkan Ketaren (1985) menyatakan bahwa tujuan pengeringan adalah untuk menguraikan zat tidak berbau wangi menjadi zat berbau wangi. Pengeringan daun nilam secara tidak langsung dapat dilakukan dengan cara pengeringan pada suhu kamar (kering dingin) dan akan memperkecil penguapan minyak nilam, dapat dilakukan kapan saja karena tidak tergantung pada cuaca.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan dan kajian proses pengeringan daun nilam sebelum proses penyulingan dengan menggunakan alat pengering *tray dryer* pada suhu udara kamar (35 °C) dan kecepatan udara yang dihembuskan ke ruang pengering bervariasi serta dilakukan rotasi penempatan *tray* (rak) pada *tray dryer*.

Hasil proses pengeringan adalah kadar air daun nilam yang bervariasi untuk setiap kedudukan *tray* (rak) pengering dan akan terlihat kadar air daun nilam pada masing-masing *tray* (rak) pengering.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan-perubahan kadar air nilam pada setiap

*tray* pengering dengan interval waktu pengamatan (setiap kali rotasi *tray* pengering) yaitu 6 jam, sehingga dapat diketahui kondisi kadar air daun nilam pada masing-masing *tray* pengering hingga kadar air daun nilam mencapai sekitar 14 %.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pertanian PS. Teknologi Industri Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UNIB, dimulai pada bulan September 2004 dan berakhir bulan Desember 2005.

Alat yang digunakan adalah alat pengering *tray dryer*, termometer, *stop watch*, *blower*, komponen pemanas (element pemanas), termo kontrol, alat pengukur kecepatan udara (anemometer), meteran, timbangan analitik dan komputer PC. Bahan baku (daun nilam) yang digunakan adalah varietas *Pogostemon cablin* BENT, dipotong kecil kira-kira berukuran 5 – 8 cm, diperlukan daun nilam sebagai sampel sebanyak 10 kg per rak pengering.

Pengeringan daun nilam dilakukan dengan menggunakan alat pengering *tray dryer* (alat pengering sistim rak) dengan modifikasi suhu udara pengering yang hampir sama dengan suhu kamar atau suhu rendah yaitu 35 °C. Untuk menghasilkan suhu kamar yang stabil dan konstan, dipasang element pemanas elektrik kemudian suhunya dikontrol dengan menggunakan termo kontrol.

Kecepatan udara pengeringan juga diatur dan untuk menentukan kecepatan udara pengeringan disesuaikan dengan kecepatan *blower* yang dipakai untuk penghasil aliran udara pengering. Kemudian ditentukan 3 variasi kecepatan udara pengeringan yaitu 90 ( $v_1$ ), 110 ( $v_2$ ) dan 125 m  $\text{menit}^{-1}$  ( $v_3$ )

*Tray* yang digunakan untuk menempatkan bahan baku (daun nilam) terbuat dari kawat kasa dan *tray* tersebut dapat dikeluarkan dari ruang pengering untuk mempermudah perotasian kedudukan *tray* pengering. Alat pengering yang digunakan untuk proses pengeringan daun nilam

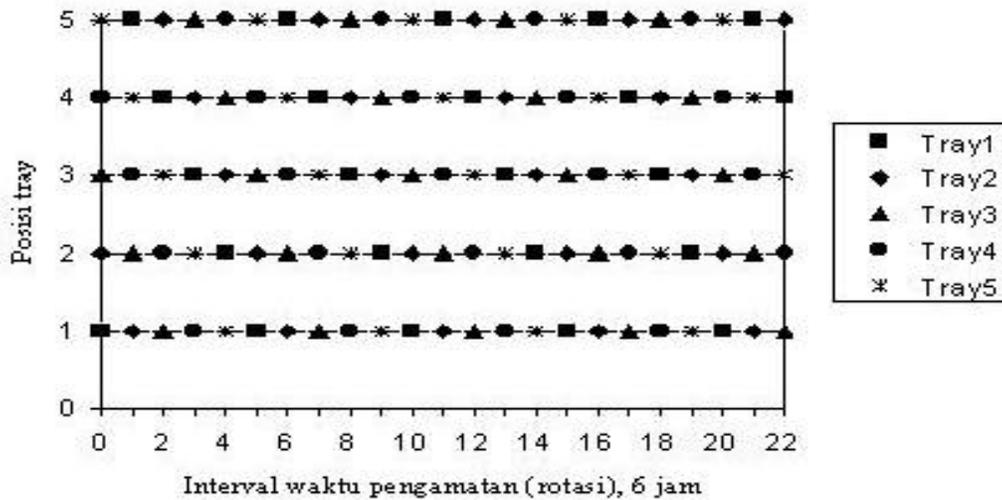
adalah *tray dryer* dan *tray* disusun berdasarkan urutan *tray* yang sudah ditentukan yaitu *tray* 1 pada urutan paling bawah, kemudian diikuti oleh *tray* 2, 3, 4 dan *tray* 5 yang berada pada satu tingkat di atasnya (Gambar 1).

Pengamatan laju penurunan kadar air daun nilam dilakukan pada setiap interval waktu 6 jam, pada saat itu dilakukan rotasi *tray* dari tempat *tray* terendah (tempat *tray* 1) ditempatkan pada tempat *tray* tertinggi (tempat *tray* 5), kemudian diikuti rotasi *tray* yang lain yang bergerak ke bawah satu tingkat, yaitu *tray* 2 menempati tempat *tray* 1, *tray* 3 menempati tempat *tray* 2 dan seterusnya.

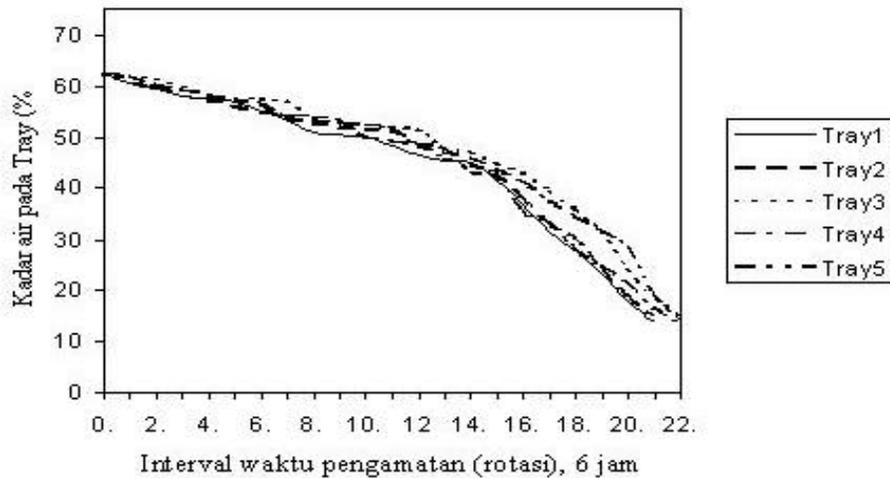
Pada saat perotasian *tray*, daun nilam yang berada pada *tray* dibolak-balik dengan tujuan supaya penguapan air pada daun nilam dapat merata pada seluruh tumpukan daun nilam, di samping itu dilakukan penimbangan daun nilam yang berada pada kotak sampel daun nilam.

Pengaliran udara pengering bersumber dari *heater* (element pemanas) kemudian dialirkan ke atas menerobos tumpukan daun nilam yang berada pada *tray* dan juga mengalir melalui ruang di antara *tray* secara berselang-seling.

Pengeringan diakhiri setelah kadar air daun nilam mencapai sekitar 14%, hal ini dapat ditentukan dengan cara menghitung berdasarkan berat basah dan berat kering bahan atau menggunakan rumus penghitungan kadar air bahan yaitu  $KA = (BB - BK) \times 100\% / BB$ , kemudian dicek dengan menggunakan open. Selama pengeringan *tray* pengering dirotasi dari tempat paling rendah ke tempat di atasnya dan daun nilam perlu dibolak-balik sehingga penurunan kadar air dari daun nilam dapat merata. Setiap *tray* pengering diambil sampel sebanyak 3 kotak sampel daun nilam dengan berat rata-rata 50 g, kemudian diukur kadar airnya berdasarkan penurunan berat masing-masing sampel. Pengeringan dihentikan setelah semua sampel terukur atau mencapai kadar air sekitar 14%. Waktu rotasi *tray* pengering dan pencatatan kadar air daun nilam adalah 6 jam. Kadar air daun nilam hasil proses pengeringan diplotkan dalam suatu grafik kemudian dianalisis secara diskriptis.



Gambar 1. Posisi tray (rak) pada proses pengeringan daun nilam dengan tray dryer



Gambar 2. Penurunan kadar air daun nilam hasil pengering pada kecepatan udara pengering 90 m menit<sup>-1</sup> ( $v_1$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengeringan daun nilam pada kecepatan udara pengering 90 m menit<sup>-1</sup> ( $v_1$ ) dan tumpukan bahan / daun nilam per tray = 11 kg dan kadar air awal = 62.46 % dan suhu udara pengering = 35 °C

Kadar air rata-rata daun nilam pada saat dimulai proses pengeringan adalah 62.46% dan kecepatan udara pengering 90 m menit<sup>-1</sup> ( $v_1$ ). Interval waktu pengamatan dari 0 hingga ke 10, pada setiap rak (tray) pengering terjadi penurunan kadar air yang masih rendah berkisar antara 1% sampai 2%. Hal tersebut disebabkan karena lengas udara yang ditimbulkan oleh daun nilam yang

menguap diterima oleh tumpukan daun nilam yang berada pada tray di atasnya, jadi di sekitar tray pengering terdapat udara lengas yang jenuh dan porositas bahan yang masih basah adalah masih rapat sehingga lengas udara yang dilepas ke udara bebas masih sedikit.

Mulai interval waktu pengamatan ke 11 hingga ke 15 udara jenuh di sekitar tray pengering sudah mulai berkurang sehingga proses penguapan daun nilam juga sudah semakin cepat, sehingga penurunan kadar air daun nilam semakin besar yaitu berkisar antara 3% sampai dengan 5%.

Mulai interval waktu pengamatan ke 15 hingga ke 21 dan ke 22, penurunan kadar air daun nilam semakin tinggi berkisar antara 5% hingga

6%, karena di sekitar *tray* pengering sudah tidak jenuh dengan lengas udara dan porositas bahan yang hampir kering juga semakin besar maka proses penguapan juga semakin cepat. Kadar air daun nilam yang sudah mencapai sekitar 14% untuk setiap *tray* pengering tidak sama pada interval waktu pengamatan yang sama.

Pada *tray* pengering 1 dan 2 pencapaian kadar air daun nilam sekitar 14% terjadi pada interval waktu pengamatan ke 21 dengan lama pengeringan 126 jam, karena pada interval waktu pengamatan sebelumnya posisi *tray* bergerak ke bawah mendekati sumber aliran udara panas, sehingga proses pengeringan lebih cepat terjadi. Mulai interval waktu pengamatan ke 20 terjadi penurunan kadar air sesuai dengan kriteria penurunan kadar air menurun (*falling rate period*).

Pada *tray* 3, 4 dan 5, pencapaian kadar air daun nilam sekitar 14% terjadi pada interval waktu ke 22 atau dengan lama pengeringan 132 jam posisi *tray* 3, 4 dan 5 berada di atas *tray* 1 dan 2, sehingga masih terpengaruh oleh lengas udara hasil penguapan daun nilam pada *tray* 1 dan 2. Dengan demikian kadar air daun nilam pada *tray* 3, 4 dan 5 untuk mencapai sekitar 14% terjadi lebih lama bila dibanding dengan *tray* 1 dan 2 sedangkan kriteria penurunan kadar air menurun terjadi pada interval waktu ke 23.

Pengeringan daun nilam pada kecepatan udara pengering 110 m menit<sup>-1</sup> dengan tumpukan bahan / daun nilam per *tray* = 11 kg dan kadar air awal = 70.66% dan suhu aliran udara pengering = 35 °C.

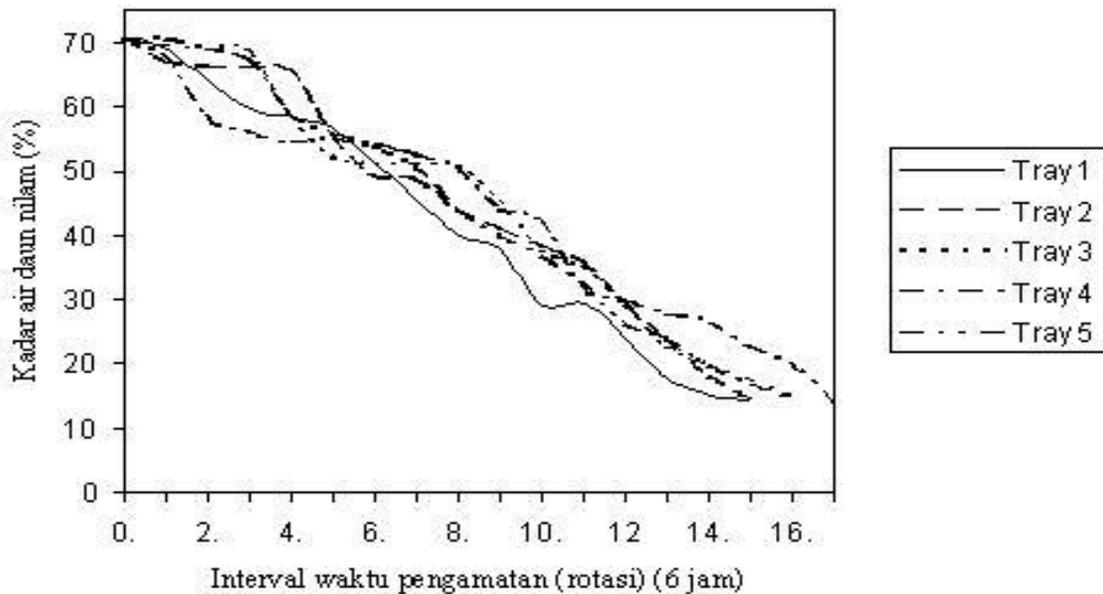
Kadar air awal rata-rata daun nilam pada saat dimulainya pengeringan adalah 70.66% sedangkan kecepatan aliran udara pengering adalah 110 m menit<sup>-1</sup>.

Laju penurunan kadar air daun nilam pada setiap *tray* adalah tidak sama. Pada *tray* 1 dan 2 laju penurunan kadar air dari interval waktu ke 0 hingga ke 5 berkisar antara 1%, sedangkan *tray* 3, 4 dan 5 berkisar 1% sampai dengan 3%, akan tetapi terjadi dari interval waktu ke 0 hingga ke 8. Kejadian ini disebabkan oleh lengas udara di sekitar *tray* pengering yang masih jenuh dan kerapatan atau porositas tumpukan daun nilam masih rapat, sehingga lengas udara hasil

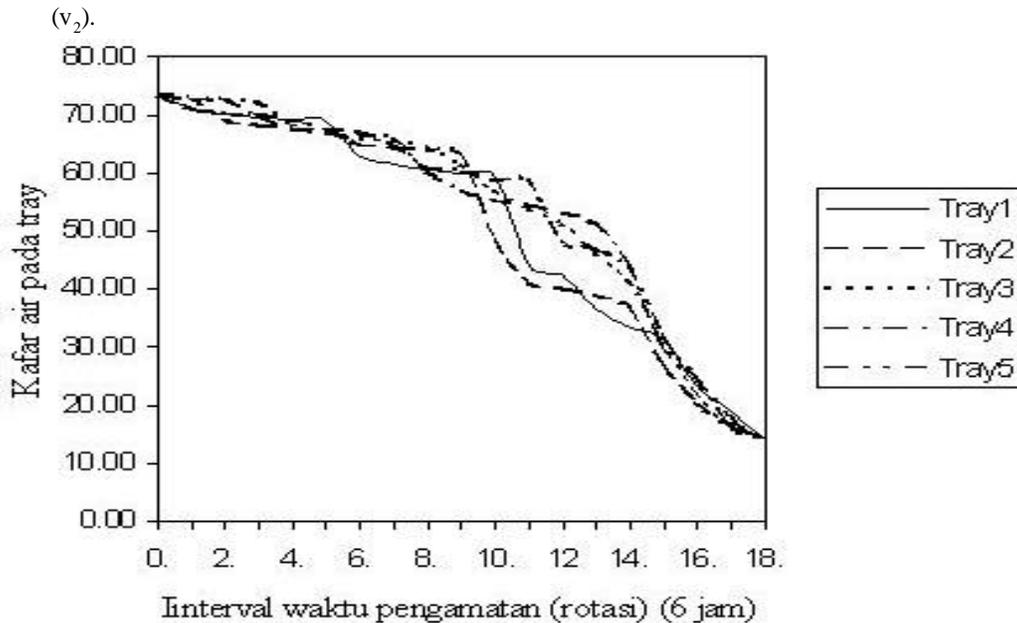
penguapan daun nilam sulit dilepas ke luar ruang pengering. Dengan kecepatan udara pengering yang semakin besar memungkinkan kejenuhan udara lengas lebih mudah untuk dilepas ke luar ruang pengering.

Berdasarkan letak atau posisi *tray* dan kecepatan aliran udara pengering, maka *tray* 1 dan 2 cenderung lebih cepat untuk melepas lengas udara ke luar ruang pengering, hal ini dapat dilihat pada interval waktu pengamatan ke 6 sampai ke 13, penurunan kadar air daun nilam berkisar antara 4% sampai 6%, kemudian dari interval waktu ke 14 dan 15 penurunan kadar air daun nilam semakin kecil sesuai dengan kriteria periode penurunan kadar air menurun. *Tray* 3, 4 dan 5 laju penurunan kadar air daun nilam mulai meningkat pada interval waktu pengamatan ke 9 hingga ke 14 yaitu berkisar antara 5% dan mulai interval waktu pengamatan ke 15 laju penurunan kadar air daun nilam semakin menurun menurut kriteria laju penurunan kadar air menurun hingga tercapai kadar air sekitar 14% pada interval waktu pengamatan ke 16 dan 17 (pengeringan selama 102 jam).

Kadar air rata-rata daun nilam pada saat dimulai proses pengeringan adalah 73.40% dan kecepatan udara pengering adalah 125 m menit<sup>-1</sup> ( $v_1$ ). Interval waktu pengamatan dari 0 hingga ke 9, terjadi penurunan kadar air daun nilam yang masih rendah dan hampir merata pada setiap rak pengering yaitu berkisar antara 1% sampai 2% (Gambar 4). Hal tersebut disebabkan karena lengas udara yang ditimbulkan oleh daun nilam yang menguap diterima oleh tumpukan daun nilam yang berada pada *tray* di atasnya. Pada sekitar *tray* pengering terdapat udara lengas yang jenuh dan porositas bahan yang masih basah adalah masih rapat sehingga lengas udara yang dilepas ke luar ruang pengering masih sedikit. Hal ini di sebabkan oleh kadar air awal daun nilam cukup besar, walaupun kecepatan udara pengering cukup tinggi. Interval waktu pengamatan mulai ke 10 hingga ke 18 udara jenuh di sekitar *tray* pengering sudah mulai berkurang sehingga proses penguapan daun nilam juga sudah semakin cepat, sehingga penurunan kadar air daun nilam semakin besar yaitu berkisar antara 3% sampai dengan 5%.



Gambar 3. Penurunan kadar air daun nilam hasil pengering pada kecepatan udara pengering 110 m<sup>-1</sup> (v<sub>2</sub>).



Gambar 4. Penurunan kadar air daun nilam hasil pengering pada kecepatan udara pengering 125 m<sup>-1</sup> (v<sub>1</sub>).

Pada interval waktu pengamatan ke 9, 10, 11, 12 dan 13 terjadi penurunan kadar air yang cukup besar, yaitu sekitar 5%, karena posisi tray 1, 2, 3, 4 dan tray 5 pada saat itu di dasar atau pada tingkat paling bawah, sehingga menerima suhu udara pengering langsung dari sumber udara pengering. Di samping itu penurunan kadar air daun nilam cukup tinggi.

Semua daun nilam pada tray pengering mencapai kadar air daun nilam sekitar 14% terjadi pada interval waktu pengamatan ke 18 dengan lama pengeringan 106 jam. mulai interval waktu pengamatan ke 13 hingga ke 18 terjadi penurunan kadar air sesuai dengan kriteria penurunan kadar air menurun (*falling rate period*). Berdasarkan kecepatan udara pengering seharusnya

pengeringan pada kecepatan udara pengering 125 m menit<sup>-1</sup> ( $v_3$ ), kadar air awal sebesar 73.40% dan tumpukan bahan per *tray* 9.5 kg yang paling cepat. Namun yang terjadi ialah pada kecepatan aliran udara pengering 110 m menit<sup>-1</sup> ( $v_2$ ), kadar air bahan 70.66 % dan tumpukan bahan per *tray* 10.5 kg yang paling dahulu kadar air daun nilam mencapai sekitar 14%. Sedangkan pengeringan daun nilam dengan kecepatan aliran udara pengering 90 m menit<sup>-1</sup> ( $v_1$ ), kadar air awal daun nilam sebesar 62.46% dan berat tumpukan bahan per *tray* 11 kg juga bukan yang paling cepat kadar air daun nilamnya mencapai sekitar 14%.

Berdasarkan kadar air daun nilam seharusnya pengeringan pada kecepatan udara pengering 90 m menit<sup>-1</sup> ( $v_1$ ), kadar air awal daun nilam 62.46% dan berat tumpukan bahan per *tray* sebesar 11 kg yang paling cepat. Namun yang terjadi ialah pada kecepatan aliran udara pengering 110 m menit<sup>-1</sup> ( $v_2$ ), kadar air bahan 70.66% dan tumpukan bahan per *tray* 10.5 kg yang paling dahulu kadar air daun nilam mencapai sekitar 14%. Sedangkan pengeringan daun nilam pada kecepatan udara pengering 90 m menit<sup>-1</sup>, kadar air awal daun nilam 62.46% dan berat tumpukan bahan per *tray* 11 kg juga bukan yang paling cepat. Pernyataan-pernyataan tersebut sejalan yang dinyatakan oleh Hall (1980) dan Early (1969) tentang proses pengeringan dan faktor-faktor yang mempengaruhi waktu pengeringan. Demikian pula pernyataan Setyahartini (1980) tentang uap air atau lengas udara yang dikeluarkan bahan hasil dari proses pengeringan.

## KESIMPULAN.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah, pengeringan yang paling cepat untuk menghasilkan kadar air daun nilam sekitar 14% pada masing-masing kecepatan aliran udara pengering yaitu pada kecepatan aliran udara pengering 90 m menit<sup>-1</sup> ( $v_1$ ) adalah pada *tray* 1 dan 2. Sedangkan pada kecepatan udara pada kecepatan aliran udara pengering 110 m menit<sup>-1</sup> ( $v_2$ ) adalah pada *tray* 1 dan 2, dan kecepatan aliran udara pengering 125 m menit<sup>-1</sup> ( $v_3$ ) adalah pada semua *tray* (1, 2, 3, 4 dan 5).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, K. dan Ludi, M. 2004. Nilam Tanaman Beraroma Wangi Untuk Industri Parfum dan Kosmetika. Agromedia Pustaka, Tangerang.
- Biro Pusat Statistik Propinsi Bengkulu. 1998. Data Tanaman Nilam Propinsi Bengkulu, Bengkulu.
- Brooker, DB., F.F. Baker-Arkema, and C.W. Hall. 1992. Drying and storage of Grains And Oilseeds. An Avi Book. Published by Van Nostrand Reinhold, New York.
- Dewi, R. 1994. Pengaruh berbagai tipe pengeringan terhadap rendemen dan mutu minyak nilam (*Pogostemon cablin* BENT). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Bengkulu. (Tidak dipublikasikan).
- Esmay, M.L. and Soemangat. 1973. Grain Drying, Handling and Storage in The Tropics. M.S.U., Michigan.
- Early, R. L. 1969. Unit Operations in Food Processing. 2<sup>nd</sup> Edition. Pergamon Press. British. *Diterjemahkan* oleh Nasution, C. Satuan Operasi dalam Pengolahan Pangan. Fakultas Teknologi dan Mekanisasi Pertanian. IPB. Bogor.
- Hall, P.E., C.W., 1980. Drying And Storage of Agricultural Crops. Avi Publishing Company. Westport. Connecticut College of Engineering Washington State University Pullman, Washington.
- Hernani dan Risfaheri. 1989. Pengaruh Perlakuan Bahan Sebelum Penyulingan Terhadap Rendemen dan Karakteristik Minyak Nilam. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Ketaren, S., 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Balai Pustaka, Jakarta.
- Rusli, S., dan S. Kemala. 1991. Pengembangan Penelitian Tanaman Atsiri. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor
- Setyahartini, S. 1987. Pengeringan. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fateta. IPB, Bogor.
- Sudaryani, T dan E. Sugiharti. 1989. Budidaya dan Penyulingan Nilam. Penebar Swadaya, Jakarta

- Sumarsono, Yuwana, dan Warnoto. 1988. Studi analisis tentang hubungan antara keadaan cuaca setempat dengan hasil panen kacang tanah. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian UNIB, Bengkulu.
- Sumarsono. 2000. Kajian Perilaku Pengeringan Biji Kedelai dengan *Rotary Dryer*. Thesis. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Taib.G., G. Said, dan S. Wiraatmadja. 1987. Operasi Pengeringan Pada pengolahan Hasil Pertanian. Melton Putra, Jakarta.
- Trubus, 1989. Nilam. Pengenalan Obyek Budidaya Pasca Panen dan Pemasaran. Pusat Informasi Pertanian, Jakarta.