PENGARUH BAHAN DAN KONDISI PENGEMASAN TERHADAP MUTU BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* Linn)

Oleh :
Endang Warsiki[1], Djayeng Sumangat[2] dan Windi Rismawati[1]

[1] **Institut Pertanian Bogor**
[2] **Balai Penelitian Pasca Panen, Departemen Pertanian**

1. PENDAHULUAN

Minyak nabati memiliki potensi cukup besar sebagai bahan bakar alternatif terbaharui seperti biodiesel. Jarak pagar, tanaman yang banyak dibicarakan orang akhir-akhir ini merupakan salah satu tanaman potensial untuk bahan bakar tersebut. Sifat fisik dan kimia yang hampir serupa dengan diesel minyak bumi, menyebabkan bahan bakar ini dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk mesin atomotif. Biodiesel dari minyak jarak masih dalam tahap pengembangan. Riset dan ekplorasi masih terus dilakukan untuk mempercepat implementasi jarak sebagai sumber bahan bakar diesel skala komersial.

Biodiesel didefinisikan sebagai bahan bakar mesin diesel yang berasal dari sumber lipid atau minyak nabati terbarukan (Soerawidjaja, 2001). Biodiesel diperoleh dari reaksi transesterifikasi antara minyak dengan alkohol monohidrat dengan bantuan katalis KOH atau NaOH. Minyak yang digunakan sebagai bahan baku biodiesel harus memiliki nilai kadar asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) yang rendah. Kadar FFA yang tinggi akan menyebabkan minyak jarak pagar harus mengalami proses netralisasi terlebih dahulu sebelum diproses menjadi biodiesel melalui reaksi transesterifikasi. Proses ini, tentu saja, akan meningkatkan biaya pengolahan. Kadar FFA maksimum yang memungkinkan proses netralisasi dapat dihindari adalah kurang dari 2% (Heyne, 1987).

Biji maupun minyak jarak pagar diketahui mengandung asam lemak tak jenuh cukup tinggi. Oleh karena itu sangat dimungkinkan terjadi peningkatan kandungan asam lemak bebas baik dalam biji maupun minyak itu sendiri. Salah satu cara untuk memperkecil atau menghambat laju kenaikan FFA pada biji dan minyak jarak pagar adalah mengemas dan menyimpannya pada kondisi yang sesuai. Dalam penyimpanan, menurut Harrington dan Douglas (1970), kelembaban dan suhu ruangan merupakan faktor lingkungan fisik yang terpenting, dimana keduanya menentukan kadar air bahan. Dengan menjaga kadar air, diharapkan proses hidrolisa in situ pada biji bisa dikendalikan. Makalah ini akan membahas tentang perubahan asam lemak bebas biji dan minyak jarak pagar selama penyimpanan. Suhu dan RH ruang simpan divariasikan untuk menemukan kondisi penyimpanan terbaik bagi biji maupun minyak jarak yang memberikan percepatan kenaikan asam lemak bebas terkecil.

2. METODOLOGI

2.1. Bahan dan Peralatan

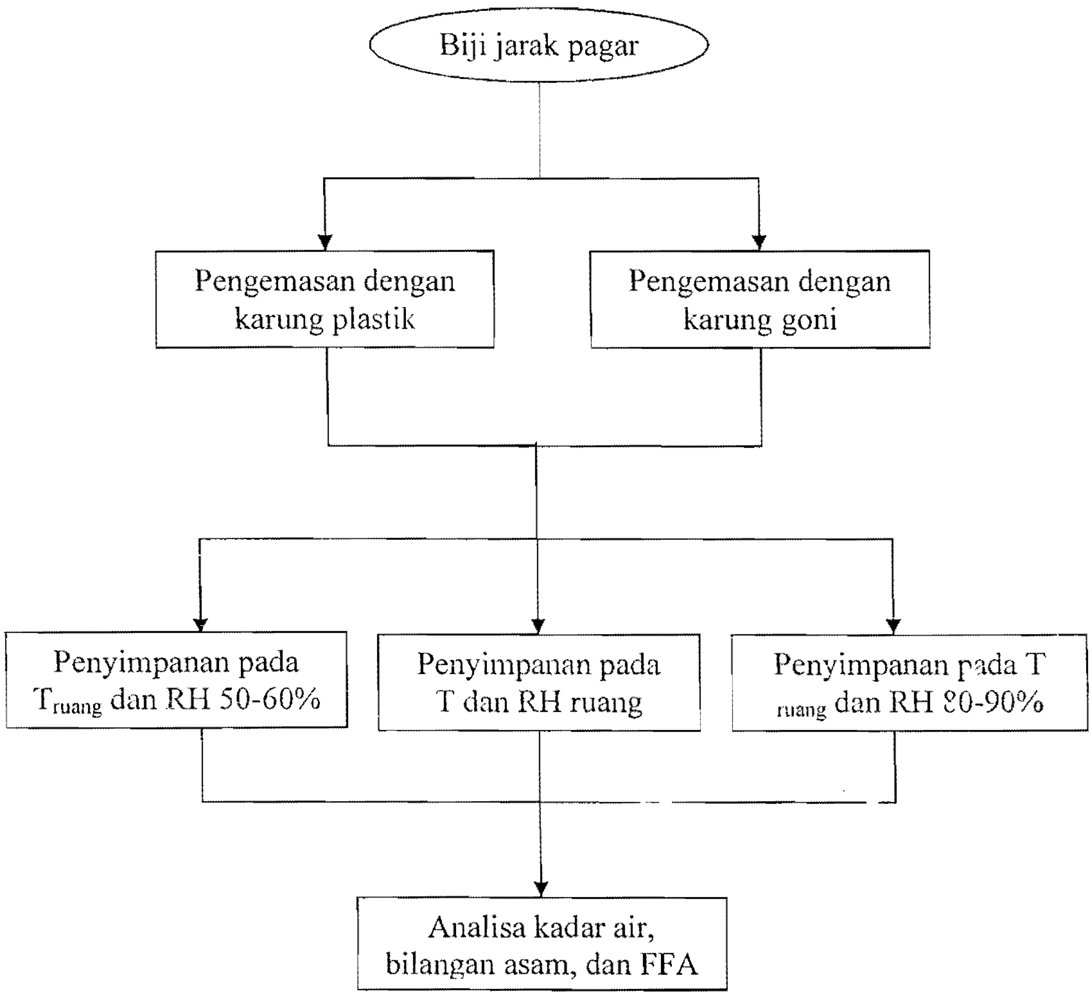
Bahan baku utama yang digunakan adalah biji jarak pagar. Bahan kimia yang diperlukan baik untuk menjaga RH ruang simpan dan analisa kimia adalah barium klorida, kalium karbonat, alkohol, KOH, indikator phenolptalein, dan aquades. Pada penelitian ini digunakan kemasan karung goni dan karung plastik untuk biji jarak. Perbedaan jenis kemasan ditujukan untuk mengetahui perbedaan percepatan peningkatan asam lemak bebas pada produk terkemas. Peralatan analisa digunakan neraca analitik, cawan aluminium, oven, desikator, termohigrometer, homogenizer, dan peralatan gelas.

2.2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu (i) pengemasan dan penyimpanan biji; dan (ii) pengujian mutu biji jarak pagar selama penyimpanan.

2.2.1. Pengemasan dan Penyimpanan Biji Jarak Pagar

Sebanyak ± 400 gram biji jarak pagar kering dikemas dengan menggunakan karung plastik dan karung goni. Kemasan plastik dan goni diperoleh dengan membuat ulang kemasan yang ada di pasaran untuk dapat diisi sesuai dengan keperluan dalam penelitian ini. Kemudian kemasan disimpan di dalam desikator yang telah diukur kelembabannya. Kondisi kelembaban udara (RH) dipertahankan dengan membuat larutan garam jenuh dalam desikator tertutup. Larutan garam jenuh dibuat dengan melarutkan garam dalam air berlebih. Pelarutan dilakukan sedikit demi sedikit sampai air tidak mampu lagi melarutkan garam yang ditambahkan. Untuk kelembaban 50-60% digunakan larutan kalium karbonat dan untuk kelembaban 80-90% digunakan larutan barium klorida. Penyimpanan dilakukan selama 6 minggu. Pengujian mutu dilakukan setiap seminggu sekali. Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram alir penelitian biji jarak pagar

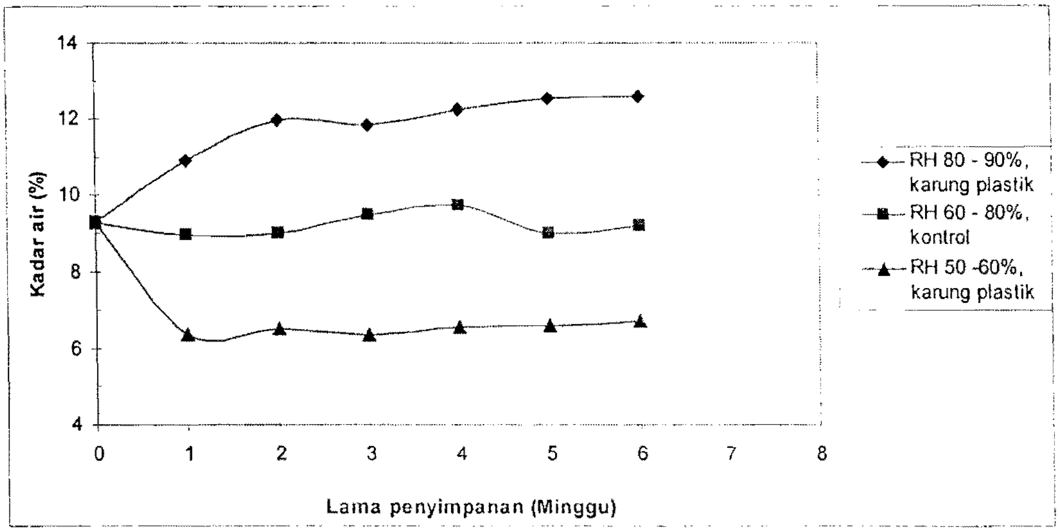
2.2.2. Pengujian Mutu Biji Jarak Pagar

Pengujian dilakukan terhadap mutu biji jarak pagar meliputi pengujian kadar air, bilangan asam, dan kadar FFA.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

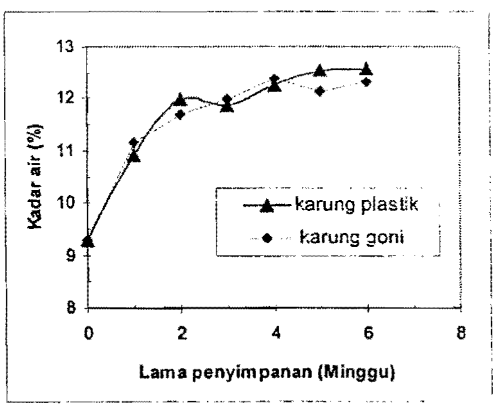
3.1.1. Kadar air

Selama penyimpanan baik dengan kemasan plastik atau karung goni terjadi perubahan kandungan air biji jarak. Peningkatan RH penyimpanan di atas RH ruangan menyebabkan peningkatan kadar air dibandingkan dengan kadar awal. Sebaliknya, penyimpanan di bawah RH ruangan akan menurunkan kadar air biji. Kecenderungan peningkatan dan penurunan kadar air selama penyimpanan terlihat pada Gambar 2.

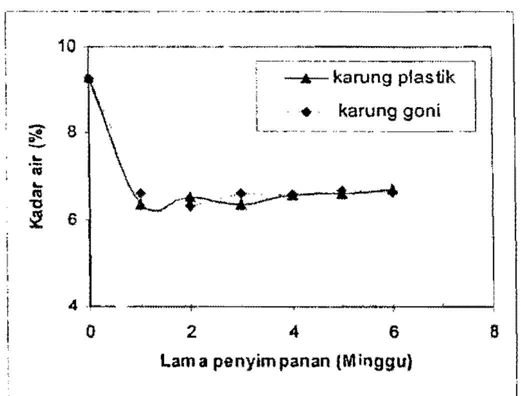


Gambar 2. Perubahan kadar air biji jarak selama penyimpanan

Dari grafik pada gambar di atas dapat diketahui bahwa bahan yang disimpan pada lingkungan yang memiliki RH tinggi akan memiliki kadar air yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan bahan yang disimpan pada lingkungan dengan RH yang rendah. Peningkatan kadar air ini disebabkan karena hasil-hasil pertanian baik sebelum dan sesudah diolah secara alami bersifat higroskopis, artinya dapat menyerap air di udara atau sebaliknya melepaskan sebagian air yang dikandungnya ke udara. Suatu bahan yang disimpan akan menyerap air apabila berada di lingkungan yang mempunyai RH tinggi dibandingkan kandungan air dalam bahan dan melepaskan air dari produk ke lingkungan apabila ber-RH rendah (Henderson dan Perry, 1976). Gambar 3 dibawah ini menunjukkan kecenderungan perubahan kadar air biji dibandingkan dengan kadar air awal pada kondisi penyimpanan yang sama.



(a)



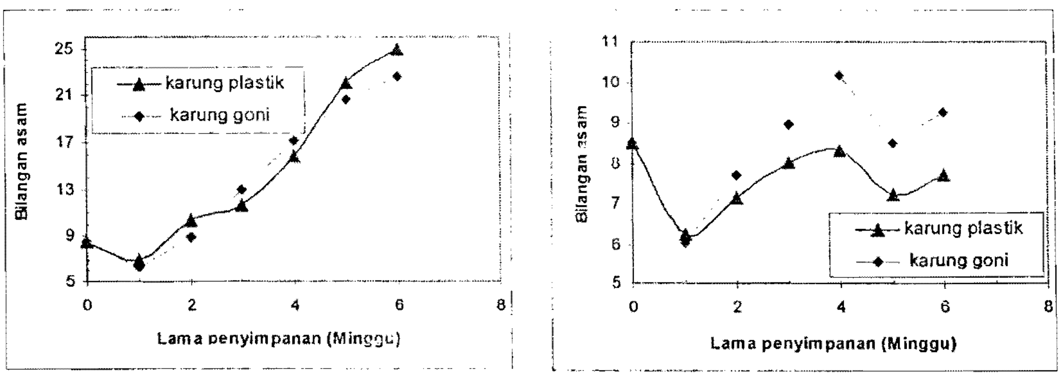
(b)

Gambar 3. Perubahan kadar air biji jarak karena perbedaan kemasan pada (a) RH 80 – 90% dan (b) RH 50 – 60% (RH_{Ruang}:60 – 80%)

Selain faktor kelembaban (RH) penyimpanan, jenis kemasan yang digunakan juga mempengaruhi mutu biji jarak pagar yang disimpan. Dari Gambar 3 terlihat bahwa kemasan plastik memiliki kenaikan kadar air biji pada kondisi penyimpanan ber RH 80-90% lebih tinggi dari pada kemasan goni. Sebaliknya, pada kondisi penyimpanan ber-RH 50-60%, penurunan kadar air biji jarak dalam kemasan karung goni lebih tinggi dari pada kemasan plastik. Hal ini dapat dijelaskan bahwa kemasan karung goni merupakan kemasan yang terbuat dari serat tanaman. Oleh karenanya perpindahan uap air dari lingkungan ke bahan kemasan dan atau produk terkemas lebih lambat dibandingkan dengan kemasan plastik. Lain halnya dengan karung plastik yang relatif lebih sulit menyerap air, sehingga air dari lingkungan tempat penyimpanan akan diserap seluruhnya oleh biji jarak pagar.

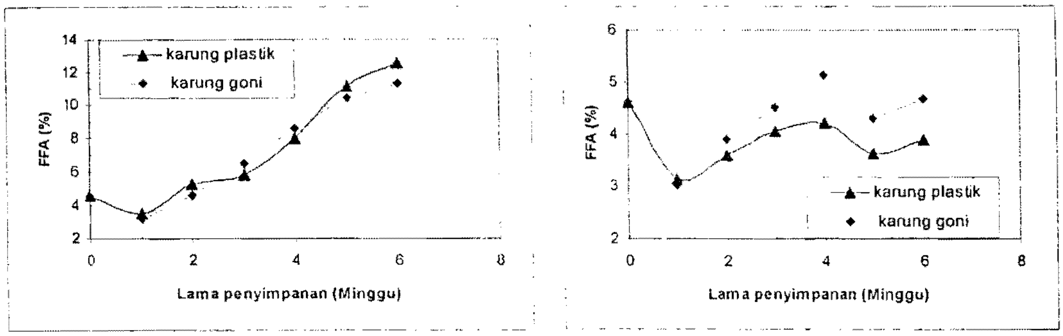
3.1.2. Bilangan asam dan FFA

Tanaman jarak pagar menghasilkan biji yang memiliki kandungan minyak cukup tinggi, yaitu sekitar 30-50%. Lemak biji-bijian dapat dipecah oleh lipase menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Ketaren, 1986), terutama jika temperatur dan kadar air bahan tinggi. Asam lemak bebas merupakan indeks kerusakan biji-bijian yang mengandung minyak atau lemak selama penyimpanan. Perubahan nilai bilangan asam dan FFA dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5 di bawah ini.



(a) (b)

Gambar 4. Perubahan bilangan asam biji jarak karena perbedaan kemasan pada (a) RH 80 – 90% dan (b) RH 50 – 60%



(a) (b)

Gambar 5. Perubahan FFA biji jarak karena perbedaan kemasan pada (a) RH 80 – 90% dan (b) RH 50 – 60%

Kadar air dalam biji jarak pagar yang disimpan akan mempengaruhi nilai FFA di dalamnya. Air yang terdapat di dalam minyak akan menyebabkan terjadinya proses hidrolisa yang akan menguraikan minyak menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Tingkat kerusakan hidrolisa di dalam minyak dapat ditentukan dengan mengukur asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) yang terdapat di dalam minyak yang ditentukan sebagai bilangan asam. Semakin tinggi nilai kadar air biji jarak pagar, maka nilai FFA yang terkandung di dalamnya juga akan semakin tinggi (Ketaren, 1986).

Pengaruh kadar air biji jarak terhadap bilangan asam dan FFA yang tersajikan pada Gambar 4 dan 5 sangat berkorelasi dengan Gambar 3. Penyimpanan pada kelembaban yang tinggi (80-90%) akan menyebabkan biji jarak pagar memiliki nilai FFA dan bilangan asam yang lebih tinggi, karena kadar air di dalam bahan tersebut tinggi. Dengan tingginya kadar air di dalam biji, maka proses hidrolisa yang akan menguraikan minyak menjadi asam lemak bebas dan gliserol akan semakin cepat terjadi. Sedangkan pada biji yang disimpan pada RH rendah (50-60%), proses kerusakan hidrolisa ini bisa lebih dihambat, sehingga kenaikan nilai bilangan asam dan FFA lebih kecil. Nilai FFA yang tinggi akan meningkatkan biaya netralisasi jika minyak jarak akan diproses menjadi biodiesel.

3.1.3. Kecepatan perubahan mutu

Tabel berikut menunjukkan kecepatan perubahan mutu, yang meliputi kadar air, bilangan asam, dan kadar FFA pada masing-masing kemasan dengan kondisi RH penyimpanan tertentu. Nilai ini dihitung dengan regresi linier (persamaan 1 dan 2) dengan $t_0 = 1$ minggu.

$$Y = AX + B \tag{1}$$

$$\frac{\Delta Y}{\Delta X} = A \tag{2}$$

Dimana : Y = Nilai mutu biji jarak

X = Waktu penyimpanan

A = Kecepatan perubahan mutu

B = Konstanta

Tabel 1. Kecepatan perubahan mutu biji jarak pagar selama penyimpanan

Kondisi penyimpanan	Kadar air (%/minggu)	Bilangan asam (%/minggu)	FFA (%/minggu)
RH 80-90%			
• Karung plastik	0.30	3.69	1.86
• Karung goni	0.22	3.44	1.72
RH 60-80%			
• Karung plastik	0.04	0.34	0.16
RH 50-60%			
• Karung plastik	0.06	0.22	0.29
• Karung goni	0.03	0.56	0.11

4. KESIMPULAN

Penanganan yang baik selama penyimpanan merupakan salah satu cara untuk menghambat laju kenaikan nilai FFA. Kelembaban dan suhu penyimpanan merupakan faktor yang terpenting dalam penyimpanan, yang akan mempengaruhi kadar air bahan. Penyimpanan dengan kelembaban (RH) yang rendah akan lebih mempertahankan mutu biji jarak yang disimpan.

DAFTAR PUSTAKA

Harrington, J.F. dan J.E. douglas. 1970. *Seed Storage and Packaging.* National Seed Corporation, Ltd., New Delhi, India.

Henderson, S.M dan Perry, R.L. 1976. *Agricultural Process Engineering.* The AVI Publishing Co., Inc., West Port. Connecticut.

Heyne. K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia.* Jilid ke-2. Yayasan Sana Wana Jaya, Jakarta.

Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan.* UI Press, Jakarta.

La Puppung, P. 1985. *Minyak Jarak Memiliki Potensi sebagai Bahan Dasar Minyak Pelumas.* Jurnal. Lembaran Publikasi Lemigas, 20 (4) : 55-64. Lemigas, Jakarta.

Prihandana, R. dan Hendroko, R. 2006. *Petunjuk Budi Daya Jarak Pagar.* AgroMedia Pustaka, Jakarta.

Soerawidjaja, T.H. 2001. *Memanfaatkan Peluang yang Dibuka oleh Penghapusan Subsidi Harga pada Energi Berbasis Fosil.* Pusat Penelitian Material dan Energi ITB, Bandung.