

OPTIMASI MODEL PERSEDIAAN BAHAN BAKU (Raw Material Inventory Model) PADA INDUSTRI KECIL KELOMPOK PANGAN PRODUK UNGGULAN DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Makhmudun Ainuri dan Adi Djoko Guritno*)

ABSTRACT

Problems on raw material inventory in food sector small scale industry have been of classical and yet no solution is achieved. Specific characteristics found out, such as seasonal, perishable, and post harvest losses have a significant influence on set up, distribution and warehousing cost. Consequence price fluctuation was observed. Excessive storage capacity means ineffective capital usage, contrarily, too low storage capacity can strike productive line lead to customer unsatisfaction.

Optimum model approach on inventory has been taken using constant consideration on several storage and production planning characteristics. Optimum inventory model was developed through direct field observation on individual characteristic of raw materials and its fullness characteristic and their link to production planning. QS Software was used to solve EOQ analysis.

The object research consist of 4 kinds of small scale industries, that are : emping melinjo (*Gnetum gnemon*), geplak, tofu (traditional food of soybean material) and bakery small industries. The result shown that the inventory model of small scale industries is affected by production rate. Case on emping melinjo industries, the inventory model consist of: (i) inventory model based on lead time greater than zero (ii) inventory model based on tolerance of raw material shortage and (iii) inventory model based on constant production rate (replenishment model). Using the inventory model optimized in this research, raw material distribution controlled by government can be improved. Analysis show that the reorder point and order interval can be reduced (in case of sugar and flour raw material). Fluctuation pricing of raw material provoke augmentation of total cost and order interval (in case of coconut raw material).

PENDAHULUAN

Disadari bahwa struktur ekonomi bangsa Indonesia yang bertumpu pada koperasi, BUMN dan swasta sebagai sokoguru dan industri kecil berbasis pertanian sebagai pilarnya, maka pengembangan dan kelestarian industri kecil khususnya kelompok pangan sangat ditekankan. Strategi pengembangan tidak terbatas pada rekayasa alat atau teknologi proses, melainkan termasuk juga aspek manajerial.

Kelestarian dan pengembangan industri kecil kelompok pangan sangat tergantung pada bahan baku hasil pertanian dengan ciri khasnya: fluktuatif baik harga maupun ketersediaannya, mudah rusak, serta bervariasi terhadap jumlah produk yang dihasilkan antar periode produksinya. Hasil pengamatan pendahuluan di beberapa industri kecil kelompok pangan, yakni industri emping melinjo, industri tahu, industri geplak dan industri roti, dalam melakukan persediaan bahan baku hanya berdasarkan intuisi yang dikombinasikan dengan pemasaran produk yang biasa dilakukan. Pendekatan semacam ini sering mengalami kendala dengan dampak laju produksi dan penjualan tidak dapat berjalan normal, sehingga sangat terbuka peluang untuk melakukan pengenalan dan penerapan suatu model persediaan (*Inventory Model*) yang cocok untuk setiap jenis atau kelompok industri kecil kelompok pangan.

Model persediaan yang teridentifikasi untuk kemudian dikaitkan dengan perencanaan produksi (production planning) sehingga mampu memberikan jawaban terhadap suatu cara penyimpanan yang efisien baik terhadap modal maupun tempat, saat pemesanan bahan baku yang tepat serta mampu meminimalkan biaya penyimpanan secara keseluruhan. Bedworth dan Bailey (1987) menawarkan beberapa model persediaan, yaitu EOQ (*Economic Order Quantity*) dan MRP (*Material Requirement Planning*) yang masing-masing dirinci berdasarkan karakteristik parameter waktu tunggu (lead time), permintaan (demand), persediaan pengaman (*safety stock*), biaya pesan (*ordering cost*) serta tawaran potongan harga (*discount*) yang ditawarkan oleh pemasok.

Sementara Levin et al. (1986) menawarkan beberapa modifikasi model persediaan sebagai berikut: (i) terdapatnya waktu tenggang (lead time $\neq 0$) yang konstan, (ii) pemenuhan bahan secara uniform, (iii) mengijinkan terjadinya kekurangan persediaan bahan (*shortage allowed of raw material*), (iv) terdapatnya tawaran potongan harga (*discount*) dari pihak pemasok (*supplier*) dan (v) terdapat waktu tunggu yang selalu berubah (*probabilistik*). Namun demikian, masih terdapat beberapa permasalahan men-

*) Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

dasar dalam pengaturan persediaan bahan baku, yang oleh Riggs (1987) dibedakan menjadi empat yakni: (i) kapan dilakukannya pemesanan bahan baku kembali (*reorder point*), (ii) berapa lama persediaan bahan baku mampu mencukupi kebutuhan produksi (*inventory cycle*), (iii) berapa frekuensi pemesanan bahan baku harus dilakukan (*order quantity*), serta (iv) biaya total penyimpanan yang harus dikeluarkan.

Persediaan bahan baku pada awalnya ditujukan untuk memperlancar proses produksi, tetapi di lain sisi, faktor produksi yang disimpan ini merupakan "*idle resources*" sehingga perlu dilakukan suatu usaha pengaturan yang menjamin proses kelancaran produksi, dan mampu meredam fluktuasi kebutuhan bahan (*buffering stock*). Adam dan Ebert (1986) menyatakan bahwa tujuan utama optimasi persediaan adalah menjamin persediaan dengan biaya yang serendah-rendahnya dan tingkat pelayanan (pemuahan produk ke konsumen) yang sebaik-baiknya.

Bahagia (1990) mendefinisikan persediaan sebagai suatu sumber daya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut, yaitu dapat berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran yang dijumpai pada sistem distribusi, ataupun kegiatan konsumsi seperti dijumpai pada sistem rumah tangga. Pada umumnya persediaan/penyimpanan bahan baku pada industri kecil kelompok pangan belum atau bahkan tidak optimal. Untuk itu perlu optimasi yang mendasarkan kecocokan model persediaan masing-masing jenis bahan baku yang digunakan. Dengan demikian dapat diperoleh pendekatan empiris melalui: (i) teridentifikasinya model matematis tentang optimasi persediaan bahan baku dan (ii) penerapan model terhadap kondisi persediaan bahan baku yang ada, sehingga efisiensi dapat tercapai.

METODA PENELITIAN

Obyek penelitian adalah industri kecil kelompok pangan yang berlokasi di D.I. Yogyakarta. Kelompok industri yang dipilih adalah industri yang menghasilkan produk unggulan berdasarkan klasifikasi dari Kandep Perindustrian. Sampel industri dipilih pada sentra industri atau industri yang berada diluar sentra, baik yang bersifat kelompok industri atau perorangan. Proporsi sampel ditentukan atas kecukupan informasi atau data yang dipersyaratkan oleh model persediaan yang digunakan dengan kesesuaiannya.

Informasi atau data ditelusuri melalui dua cara, yakni: (i) data sekunder yang diperoleh dari BPS atau Kantor Departemen Perindustrian, untuk menentukan lokasi dan jenis industri kecil kelompok pangan yang dijadikan sampel dan (ii) data primer yang diperoleh dengan cara wawancara dan

pengamatan langsung di lokasi industri obyek penelitian. Yang terakhir ini untuk mengetahui karakteristik persediaan atau penyimpanan bahan baku yang ada.

Informasi atau data yang dipersyaratkan untuk optimasi model persediaan, antara lain: (i) biaya pesan bahan, (ii) jumlah permintaan bahan, (iii) biaya simpan per unit bahan, (iv) jumlah permintaan pasar, (v) jumlah kemampuan produksi, (vi) ada tidaknya waktu tunggu, dan (vii) data atau informasi yang berkaitan dengan operasional usaha industri.

Informasi atau data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan model persediaan jumlah pesanan ekonomis (*Economic Order Quantity/EOQ inventory model*), dengan perangkat lunak QS (*Quantitative System*). Optimasi model inventori didasarkan pada karakteristik dan kelengkapan data dari masing-masing industri sampel. Pemilku model yang terkait meliputi: (i) terdapatnya waktu tenggang (*lead time* $\neq 0$) yang konstan, (ii) pemenuhan bahan secara uniform, (iii) mengijinkan terjadinya kekurangan persediaan bahan (*shortage allowed of raw material*), (iv) terdapatnya tawaran potongan harga (*discount*) dari pihak pemasok (*supplier*) dan (v) terdapat waktu tunggu yang selalu berubah (probabilistik).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan jenis industri kecil didasarkan atas volume penjualan dan potensinya menggunakan data pendukung yang diperoleh dari Kanwil Departemen Perindustrian untuk menentukan beberapa jenis industri kecil yang akan dipilih. Potensi beberapa industri di D.I. Yogyakarta disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Nilai produksi dan nilai tambah industri kecil di D.I. Yogyakarta tahun 1994

Jenis Industri	Nilai Produksi (Rp)	Nilai Tambah (Rp)
Emping Melinjo	13.363.519.000,-	2.263.770.280,-
Geplak	3.088.026.500,-	907.024.600,-
Tahu	26.227.158.900,-	8.202.379.750,-
Tempe	100.353.710.400	16.258.404.480,-
Roti dan Kue	27.026.185.200,-	4.790.855.500,-
Daging	315.990.000,-	160.832.600,-
Bakpia + Yangko	921.984.300,-	259.328.600,-

Sumber: Kanwil Departemen Perindustrian D.I. Yogyakarta

Sampel industri yang dipilih adalah industri kecil emping melinjo, geplak, roti dan kue serta tahu. Industri kecil tempe tidak dimasukkan dalam sampel penelitian karena dari penelitian awal menunjukkan bahwa industri

tempe dalam memenuhi bahan bakunya justru memerlukan bahan baku yang telah disimpan lama (lebih dari 4 bulan) untuk menghasilkan tempe yang bertekstur keras. Sedangkan industri kecil pengolahan daging, bakpia dan yangko potensinya masih jauh dibawah industri lainnya.

A. Emping Melinjo

Industri kecil emping melinjo yang dijadikan obyek penelitian adalah sentra industri emping di desa Palbapang (Kabupaten Bantul), desa Wirokerten (Kabupaten Bantul) serta desa Seyegan (Kabupaten Sleman). Beberapa hasil diklasifikasikan berdasarkan ciri model penyimpanan bahan baku yang ada sebagai berikut:

(1) Penyimpanan dengan waktu tunggu (lead time)

Pengusaha yang melakukan pengadaan bahan baku dengan ciri saat melakukan pemesanan memerlukan waktu tunggu umumnya dilakukan oleh pengusaha yang bertindak sebagai pengumpul (perantara). Keuntungan yang dirasakan adalah dapat diusahakan pembelian bahan baku yang relatif lebih murah (dari luar daerah yang dipandang lebih murah) dan melakukan penumpukan bahan baku untuk diperkirakan dapat disimpan dan digunakan saat bahan baku mahal (Tabel 2). Pengusahaan bahan baku dengan cara ini dilakukan jika tersedia cukup dana. Pengusaha dengan cara penyimpanan ini ada di sentra 'Mekar' dan Desa Wirokerten, Kabupaten Bantul. Selain itu juga terdapat stok batas minimal, dimana saat bahan baku minimal harus segera ditambah untuk keamanan proses produksinya.

Tabel 2. Data penyimpanan emping melinjo dengan waktu tunggu serta stok pengaman (safety stock).

Responden	D	Co	Ch	LT	C
Mekar 1	6.500,-	500,-	10,00	0.03	3.000,-
Mekar 2	6.250,-	1.000,-	10,00	0.06	3.000,-
Mekar 3	6.000,-	500,-	12,50	0.03	3.100,-
Wirokerten 1	5.750,-	1.500,-	6,25	0.06	3.100,-
Wirokerten 2	6.250	1.500,-	5,00	0.06	3.100,-
Rata-rata	6.150,-	1.000,-	8,75	0.048	3.100,-

Keterangan: D = permintaan (kg/bulan)
 Co = biaya pemesanan (Rp/order)
 Ch = biaya simpan (Rp/kg/bulan)
 LT = waktu tunggu (bulan)
 C = biaya pembelian bahan baku. (Rp/bulan)

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 1185,628 kg
 Penyimpanan maksimal = 1185,628 kg

Kisaran waktu pesan = 0,193 bulan
 Saat pemesanan = 295,200 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 10.374,247
 Biaya pengadaan bahan = Rp 18.696.000,00

Hasil di atas sulit untuk dikomparasikan dengan kondisi nyata karena simpanan data (record) masing-masing industri tidak lengkap. Dari hasil tersebut di atas dapat ditafsirkan bahwa industri tersebut sebaiknya melakukan pemesanan bahan baku sebanyak 1.185 kg dengan interval waktu 6 hari sekali. Saat pemesanan menunjukkan jumlah minimal yang ada di gudang jika tinggal sebesar 295 kg maka pengusaha tersebut harus segera melakukan pemesanan bahan baku.

(2) Penyimpanan dengan melakukan toleransi terhadap kelangkaan bahan baku (shortage)

Pengusaha dengan ciri melakukan toleransi terhadap kelangkaan bahan baku didominasi oleh pengusaha skala rumah tangga dengan jumlah pekerja 2 atau 3 orang dan umumnya dilakukan secara sambilan. Saat bahan baku mahal maka pengusaha tersebut kadang-kadang memilih tidak berproduksi karena jumlah modal yang tertanam dipandang tidak seimbang dengan margin keuntungan yang diperoleh. Toleransi kekurangan (Cs) disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Data penyimpanan emping melinjo dengan toleransi kekurangan bahan (shortage)

Responden	D	Co	Ch	LT	C	Cs
Mekar 4	120	1.500,-	10,-	0.03	3.000,-	1.000,-
Mekar 5	144	1.500,-	6,25	0.03	3.000,-	1.000,-
Wiro 3	144	1.500,-	7,5	0.03	3.100,-	1.250,-
Wiro 4	168	2.000,-	6,25	0.03	3.100,-	1.250,-
Sayeg 1	120	1.500,-	6,25	0.03	3.000,-	1.000,-
Sayeg 2	144	1.500,-	8,75	0.03	3.000,-	1.000,-
Rata-rata	140	1.583,3	7,5	0.03	3.033,3	1.083,33

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 243,968 kg
 Penyimpanan maksimal = 242,288 kg
 Kisaran waktu pesan = 1,743 bulan
 Saat pemesanan = 2,523 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 1.817,159
 Biaya pengadaan bahan = Rp 424.662,00

Kerugian yang dialami pengusaha emping dengan tipe ini adalah terjadinya beban pesan yang lebih besar karena harus menanggung ongkos kirim bahan per karungnya.

Hasil perhitungan menunjukkan sejumlah 243,9 kg bahan baku sebaiknya diadakan setiap 1,7 bulan, sedangkan pemesanan kembali segera dilakukan saat persediaan tinggal 2,5 kg.

(3) Penyimpanan dengan produksi kontinyu

Pengusaha dengan ciri penyimpanan tetap dilakukan oleh pengusaha emping yang mempunyai pembeli tetap berdasarkan kontrak jangka tertentu (Tabel 4). Kontrak pembelian hanya menyangkut kesepakatan jumlah yang dijual tetapi tidak mengikat tentang harga yang sering berubah akibat fluktuasi harga bahan baku.

Tabel 4. Data penyimpanan emping melinjo dengan orientasi pemenuhan kontrak pembelian produk

Responden	D	Co	Ch	LT	C
Mekar 6	3500	1000	6,25	0.03	3000
Wirokerten 5	2000	1500	7,50	0.03	3100
Wirokerten 6	2000	1500	6,25	0.03	3100
Rata-rata	2.500	1333,3	6,67	0.03	3066,67

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 999,737 kg
 Penyimpanan maksimal = 999,737 kg
 Kisaran waktu pesan = 0,400 bulan
 Saat pemesanan = 75,00 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 6.668,250
 Biaya pengadaan bahan = Rp 7.666.675,00

Dari hasil tersebut ternyata pemesanan dengan cara ikatan (kontrak) dengan kapasitas yang sama lebih menjamin jumlah penyimpanan yang minimal. Dari ketiga tipe penyimpanan bahan tersebut tidak dapat ditentukan cara terbaik karena didasarkan atas tipe produksi yang berbeda.

B. Roti dan Kue

Pengusaha roti mempunyai beberapa bahan baku utama dalam penyimpanannya yaitu: tepung terigu, gula, telur dan kelapa. Bahan baku utama lain yang tidak dilakukan penyimpanan karena mudah rusak adalah mentega.

(1) Tepung terigu dan gula: umumnya diperoleh langsung dari pasar atau penyalur APEGTI yang ada. Tepung terigu dan gula tidak banyak mengalami fluktuasi harga karena distribusinya diatur oleh BULOG. Data

penyimpanan gula dan terigu dengan waktu tunggu minimum disajikan pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Data penyimpanan gula waktu tunggu minimal

Responden	D	Co	Ch	LT	C
Gilangharjo 1	3000	2500	16	0.1	1600
Gilangharjo 2	3250	2400	17	0.15	1600
Rata-rata	3125	2450	16,5	0.125	1600

Tabel 6. Data penyimpanan tepung waktu tunggu minimal

Responden	D	Co	Ch	LT	C
Gilangharjo 1	10125	2800	4,6	0.33	711,11
Gilangharjo 2	10800	2600	4,4	0.43	711,11
Rata-rata	10462,5	2700	4,5	0.383	711,11

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan gula sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 963,343 kg
 Penyimpanan maksimal = 963.343 kg
 Kisaran waktu pesan = 0,308 bulan
 Saat pemesanan = 390.625 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 15.895,164
 Biaya pengadaan bahan = Rp 5.000.000,-

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan tepung sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 3543,303 kg
 Penyimpanan maksimal = 3543,303 kg
 Kisaran waktu pesan = 0,339 bulan
 Saat pemesanan = 463,834 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 15.944,865
 Biaya pengadaan bahan = Rp 7.439.988,00

(2) Kelapa: umumnya diperoleh dari daerah Bantul, Kulonprogo dan sekitarnya. Harga kelapa juga mengalami fluktuasi saat suplai bahan sedikit tetapi permintaan cukup besar (Tabel 7).

Tabel 7. Data penyimpanan kelapa dengan waktu tunggu serta stok pengaman (safety stock)

Responden	D	Co	Ch	LT	C	Cs
Gilangharjo 1	2250	2250	7	0.10	1400	500
Gilangharjo 2	1500	2000	6	0.12	1300	400
Rata-rata	1875	2125	6.5	0.11	1350	450

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 1115,199 kg
 Penyimpanan maksimal = 1099.320 kg
 Kisaran waktu pesan = 0.595 bulan
 Saat pemesanan = 190.371 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 7.145,583
 Biaya pengadaan bahan = Rp 2.531.250,000

(3) Telur: umumnya diperoleh langsung dari peternak dan beberapa bagian dibeli langsung dari pasar. Suplai peternak lebih konstan tetapi harga disepakati kemudian dengan melakukan penyesuaian dengan harga pasar (Tabel 8).

Tabel 8. Data penyimpanan telur dengan waktu tunggu

Responden	D	Co	Ch	LT	C
Gilangharjo 1	1500	3000	75	0.1	2200
Gilangharjo 2	1400	2800	60	0.12	2100
Rata-rata	1450	2900	67,5	0.11	2150

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 352.977 kg
 Penyimpanan maksimal = 352.977 kg
 Kisaran waktu pesan = 0,243 bulan
 Saat pemesanan = 159,500 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 23.825,930
 Biaya pengadaan bahan = Rp 3.117.500,000

Hasil perhitungan menunjukkan adanya perbedaan yang khas dalam hal pengadaan bahan gula dan tepung dibandingkan dengan pengadaan telur. Fluktuasi harga yang dialami bahan baku telur menghasilkan saat pemesanan sebaiknya dilakukan setiap 1 minggu dengan jumlah 352,977 kg. Hal ini masih dapat diterima karena batas rusaknya telur dalam penyimpanan selama 15 hari. Sedangkan pemesanan kembali dilakukan saat telur yang disimpan tersisa minimal 159 kg.

C. Geplak

Pengusaha geplak memerlukan 2 bahan baku utama untuk produksi dan dilakukan penyimpanan karena sifat bahan tidak mudah rusak. Bahan baku utama tersebut adalah gula dan kelapa (Tabel 9 dan 10). Harga gula pasir tidak banyak berfluktuasi dan pembelian dilakukan langsung di pasar (dengan lead time sangat pendek). Sedangkan pengadaan kelapa diperoleh dari daerah sekitar.

Tabel 9. Data penyimpanan gula dengan waktu tunggu serta stok pengaman (safety stock)

Responden	D	Co	Ch	LT	C
Super	2790	2800	16	0.11	1600
Jago	3000	3000	17	0.11	1600
Rata-rata	2850	2900	16,5	0.11	1600

Tabel 10. Data penyimpanan kelapa dengan waktu tunggu serta stok pengaman (safety stock)

Responden	D	Co	Ch	LT	C	Cs
Super	3000	4500	7	0.033	1400	700
Jago	3300	5000	6	0.033	1300	800
Rata-rata	3150	4750	6.5	0.033	1350	750

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan gula sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 1000,909 kg
 Penyimpanan maksimal = 1000,909 kg
 Kisaran waktu pesan = 0,351 bulan
 Saat pemesanan = 313,500 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 16.514,992
 Biaya pengadaan bahan = Rp 4.560.000,000

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan kelapa sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 2154,936 kg
 Penyimpanan maksimal = 2136,420 kg
 Kisaran waktu pesan = 0,684 bulan
 Saat pemesanan = 85,434 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 13.886,728
 Biaya pengadaan bahan = Rp 4.252.500,000

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kisaran waktu pesan kelapa sebesar 21 hari sedangkan pemesanan gula pasir sebaiknya diadakan setiap 11 hari. Satuan yang digunakan dalam penghitungan kebutuhan bahan kelapa sudah dinyatakan dalam kilogram dengan faktor konversi 1 kelapa rata-rata menghasilkan 0,25 kg bahan.

D. Tahu

Bahan baku utama yang dilakukan penyimpanan oleh pengusaha tahu adalah kedelai. Beberapa ciri pengusaha dalam pengadaan kedelai adalah:

(1) Melakukan pembelian langsung (lead time mendekati nol) dengan konsekuensi harga sedikit lebih mahal

Tabel 11. Data penyimpanan kedelai dengan waktu tunggu serta stok pengaman (*safety stock*)

Responden	D	Co	Ch	LT	C
Srandakan 1	18900	1000	2,67	0,033	1100
Srandakan 2	9000	1000	2,67	0,033	1100
Srandakan 3	8250	1000	4,00	0,033	1100
Srandakan 4	9000	1000	2,67	0,033	1100
Rata-rata	11287,5	1000	3,0025	0,033	1100

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 2742,031 kg
 Penyimpanan maksimal = 2742,031 kg
 Kisaran waktu pesan = 0,243 bulan
 Saat pemesanan = 372,487 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 8.232,948
 Biaya pengadaan bahan = Rp 12.416.250,000

(2) Melakukan pembelian dengan cara pemesanan atau mencari bahan baku ke lokasi panen dengan konsekuensi harga lebih murah tetapi mempunyai waktu tunggu sekitar 4 hari (Tabel 12).

Tabel 12. Data penyimpanan kedelai dengan waktu tunggu serta stok pengaman (*safety stock*)

Responden	D	Co	Ch	LT	C
Srandakan 1	18900	1000	2,67	0,133	1000
Srandakan 2	9000	1000	2,67	0,133	1000
Srandakan 3	8250	1000	4,00	0,233	950
Srandakan 4	9000	1000	2,67	0,233	1025
Rata-rata	11287,5	1000	3,0025	0,1815	933,75

Hasil perhitungan dengan model baku menunjukkan hasil optimal penyimpanan sebagai berikut:

Jumlah Penyimpanan (EOQ) = 2742,031 kg
 Penyimpanan maksimal = 2742,031 kg
 Kisaran waktu pesan = 0,243 bulan
 Saat pemesanan = 2048,681 kg
 Biaya penyimpanan = Rp 8.232,948
 Biaya pengadaan bahan = Rp 11.216.953,000

Hasil perhitungan dapat dibandingkan antara pesan bahan baku dengan waktu pesan yang sedikit agak lama (4 hari) tetapi dengan harga sedikit lebih murah, ternyata menghasilkan biaya total pengadaan bahan baku yang lebih murah.

KESIMPULAN

1. Penyimpanan bahan baku klathak (melinjo) mempunyai beberapa karakteristik khas yang dipengaruhi oleh cara pengusaha melakukan aktivitas produksinya. Disimpulkan bahwa model penyimpanan bahan baku dalam pembuatan emping melinjo terdapat 3 model penyimpanan yaitu: (a) penyimpanan dengan adanya waktu tunggu, (b) penyimpanan dengan toleransi kekurangan bahan, dan (c) penyimpanan dengan kecepatan produksi yang relatif tetap untuk pemenuhan kontrak pemesanan.
2. Model penyimpanan dan pengadaan bahan baku tepung dan gula (pada industri geplak, roti dan kue) mempunyai karakteristik model penyimpanan yang hampir sama karena distribusinya diatur oleh pemerintah. Implikasinya pengadaan bahan baku ini tidak banyak mengalami fluktuasi harga dengan ciri waktu tunggu pengadaan bahan baku yang pendek.
3. Fluktuasi bahan baku yang tajam pada klathak (industri emping) dan kelapa (industri geplak, roti dan kue) menyebabkan variasi model penyimpanan dengan hasil optimasi kisaran waktu pesan yang cukup panjang, serta munculnya toleransi kekurangan produk (pada industri kecil emping).
4. Model penyimpanan kedelai (pada industri kecil tahu) sangat dipengaruhi oleh waktu tunggu yang berbeda akibat keinginan untuk memperoleh harga yang lebih murah. Dari hasil optimasi model penyimpanan menunjukkan bahwa pengusaha sebaiknya melakukan pemesanan dengan waktu yang sedikit lebih lama sehingga menghasilkan biaya total yang lebih rendah.
5. Model persediaan (*Inventory model*) EOQ dapat diaplikasikan pada berbagai industri dengan penyesuaian karakteristik-karakteristik model dan sifat fisio-kimia bahan bakunya.
6. Pendistribusian bahan baku kedelai ke pengusaha tahu oleh KOPTI ternyata jumlahnya jauh dari kebutuhan pengusaha tahu. Hal ini dapat diperbaiki oleh pihak terkait seperti halnya pengadaan bahan gula dan tepung terigu.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 1994. *Potensi Industri Kecil Daerah Istimewa Yogyakarta*, Kanwil Departemen Perindustrian D.I. Yogyakarta.
- Adam, E.E. and R.J. Ebert, 1989. *Production and Operation*

Management: Concept, Model and Behavior, Prentice Hall International Editions, New Jersey.

Bahagia, S.N., 1990. *Konsep Sistem Produksi Tepat Waktu dan Aplikasinya pada Sistem Pabrikasi*, Jurusan TI-FTI ITB, Bandung.

Bedworth, D.D. and J.E. Bailey, 1987. *Integrated Production Control Systems: Management, Analysis and Design*, John Wiley and Sons, Singapore.

Levin, R. I., D. S. Rubin and J. P. Stinson, 1986. *Quantitative Approaches To Management*, Mc. Graw Hill International Editions, Toronto.

Riggs, J. L., 1987. *Production System: Planning, Analysis and Control*, John Wiley and Sons. Singapore.