

INOVASI PRODUK SABUN HERBAL TRANSPARAN MENGUNAKAN METODE MICROWAVE DARI LIMBAH PALA

Kapelle.I.B.D¹⁾, Maarif.S.M²⁾, Arkeman.Y²⁾

¹⁾Kimia-FMIPA, Universitas Pattimura

e-mail : berly_mollucas@yahoo.com

²⁾ Teknologi Industri Pertanian-Fateta, IPB

ABSTRACT

Nutmeg oil production generates waste in the form of residue distillation are containing compound trimeristin. Innovation in the waste utilization by producing transparent herbal soaps using the microwave method for the transesterification process. The production process uses microwave method requires a short time, costs and energy are small and good quality is a strength in developing product . This product has a market opportunity because it can compete with other products, the advantages that are the effects of aromatherapy herbal ingredients.

Keywords: microwave, herbal transparent soaps, nutmeg oil production waste

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara yang kaya akan hasil alamnya, salah satunya adalah dari jenis tumbuhan tropika yang mengandung minyak atsiri. Dari 70 jenis minyak atsiri yang selama ini diperdagangkan di pasar dunia, ternyata 40 jenis di antaranya diproduksi di Indonesia. Akan tetapi, hanya 14 jenis minyak atsiri produksi Indonesia yang mendapat legalitas sebagai komoditas ekspor ke mancanegara (Agusta, 2000). Permintaan minyak pala dunia lebih dari 250 ton per tahun dan Indonesia adalah pengeksport utama yakni lebih dari 200 ton per tahun (Mulyadi, 2007).

Minyak pala merupakan salah satu komoditas ekspor yang cukup besar di Indonesia, serta memiliki keunggulan di pasaran dunia karena memiliki aroma yang khas dan rendamen minyak yang tinggi. Pala dikenal sebagai tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis dan multiguna karena setiap bagian tanaman dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri. Biji, fuli dan minyak pala merupakan komoditas ekspor dan digunakan dalam industri makanan dan minuman. Sekitar 60 % kebutuhan pala dunia dipenuhi oleh Indonesia (Sunanto, 1993), permintaan minyak pala dunia lebih dari 250 ton per

tahun dan Indonesia adalah pengeksport utama yakni lebih dari 200 ton per tahun (Mulyadi, 2007).

Minyak yang berasal dari biji, fuli dan daun banyak digunakan untuk industri obat-obatan, parfum dan kosmetik (Sastrohamidjojo, 2004). Selain sebagai rempah-rempah, minyak pala yang dihasilkan digunakan sebagai bahan baku industri minuman, obat-obatan, dan kosmetik (Bustaman, 2008). Produk lain yang mungkin dibuat dari biji pala adalah mentega pala yaitu trimiristin yang dapat digunakan untuk minyak goreng dan industri kosmetik.

Penggunaan minyak pala umumnya masih terbatas sebagai obat gosok, padahal kekhasan minyak pala sangat tergantung dari senyawa miristisin. Miristisin merupakan komponen yang mudah menguap dan memiliki bau khas pala. Miristisin mempunyai daya bunuh yang hebat terhadap larva serangga serta dapat meningkatkan aktivitas mental atau sebagai bahan psikoaktif atau psikotropika (Ivan *et al.*, 2001). Miristisin merupakan komponen yang mudah menguap dan memiliki bau khas pala (Ivan *et al.*, 2001). Dalam proses isolasi minyak pala dari biji pala dengan menggunakan metode destilasi uap diperoleh hasil minyak dan residu berupa ampas atau limbah produksi

yang tidak terpakai, limbah produksi tersebut diketahui mengandung senyawa trimiristisin. Trimiristisin merupakan turunan senyawa ester atau biasa dikenal lemak miristisin, nama lain dari trimiristin adalah trimiristat gliserol atau tritetradekanoat gliserol. Lemak ini larut dalam pelarut alkohol, benzena, kloroform, dan dietil eter dan tidak larut dalam air. Untuk memperoleh senyawa asam miristat maka diproses dengan proses transesterifikasi, yang merupakan proses kimiawi pertukaran kelompok alkoksi pada senyawa ester dengan alkohol (Fessenden dan Fessenden, 1985).

Proses transesterifikasi melibatkan pengeluaran gliserin dari minyak dan mereaksikan asam lemak bebasnya dengan alkohol menjadi alkohol ester. Yoeswono, *et al* (2008) telah melakukan penelitian tentang transesterifikasi salah satu minyak nabati yaitu minyak kelapa sawit menggunakan pelarut metanol yang menghasilkan metil ester. Transesterifikasi trimiristin menggunakan alkohol menghasilkan metil ester berupa asam miristat. Nama lain dari asam miristat adalah asam tetradekanoat, wujudnya berupa kristal berwarna putih agak berminyak, sangat larut dalam alkohol dan eter. Asam miristat pertama kali diisolasi oleh Playfair pada tahun 1841 dan sekaligus menemukan bahwa asam miristat merupakan komponen utama biji pala. Kegunaan asam miristat adalah untuk sabun, kosmetik, parfum, dan ester sintesis untuk flavor dan aditif pada makanan (Pranowo, *et al*. 2006).

Minyak pala memiliki banyak manfaat serta produk-produk turunan yang dapat dihasilkan, mulai dari minyak yang dihasilkan sampai dengan limbah hasil penyulingan. Hal tersebut yang mendasari penulis untuk melihat inovasi yang dapat dihasilkan guna mengoptimalkan produk samping berbasis minyak pala dengan menggunakan metode microwave dan produk yang dapat diolah yaitu sabun herbal transparan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Strategi teknologi dan manajemen inovasi

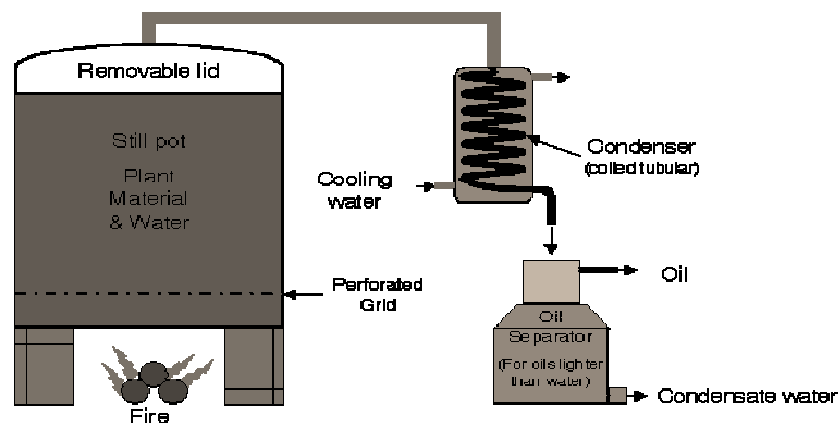
Inovasi merupakan aktivitas konseptualisasi, serta ide untuk menyelesaikan masalah dengan membawa nilai ekonomis bagi perusahaan dan nilai sosial bagi masyarakat. Inovasi berangkat dari suatu yang sudah ada sebelumnya, kemudian diberi nilai tambah (Ruspitasari, 2010). Inovasi dapat digolongkan ke dalam dua jenis, yaitu inovasi radikal dan inovasi incremental. Inovasi radikal adalah suatu inovasi yang sangat berbeda dan baru sebagai solusi utama dalam sebuah industri. Inovasi incremental adalah inovasi yang membuat suatu perubahan-perubahan kecil dan melakukan penyesuaian ke dalam prakteknya (Shilling, 2005). Inovasi produk pada umumnya merupakan suatu proses yang berusaha memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada. Proses inovasi terdiri atas dua komponen, yaitu a) melaksanakan penelitian pasar untuk mengenali ukuran pasar, bentuk preferensi pelanggan dan tingkat harga produk dan jasa sasaran, serta b) merancang dan mengembangkan produk/jasa. Pada tahap perancangan dan pengembangan, tim peneliti dan pengembangan perusahaan melaksanakan beberapa hal, yakni (1) melakukan penelitian dasar dalam mengembangkan produk dan jasa baru secara radikal untuk memberi nilai tambah kepada pelanggan, (2) melaksanakan penelitian terapan, mengembangkan teknologi yang ada untuk generasi produk dan jasa berikutnya, serta (3) melakukan usaha pengembangan yang terfokus untuk membawa produk dan jasa baru ke pasar. Proses inovasi harus disertai dengan adanya strategi teknologi dan manajemen inovasi. Strategi inovasi adalah faktor yang paling penting untuk meningkatkan keandalan operasional dari suatu industri baik kecil, menengah maupun sedang. Strategi teknologi dan manajemen inovasi bertujuan untuk memenangkan persaingan pasar dari produk yang dihasilkan. Kim (1997) menyatakan bahwa suatu industri

dapat memenangkan persaingan pasar apabila melewati tiga fase, yakni fase pengenalan peluang bisnis dan meniru teknologi untuk mendukung bisnis industri tersebut (*imitation*), fase pengembangan skala produksi dan mulai membuat sebagian perlengkapan industri sendiri, serta fase ekspansi pasar dan industri tersebut sudah menghasilkan sistem produksi dan mampu pula menghasilkan teknologi industri baru yang lebih efektif dan efisien (*innovation*).

Salah satu inovasi yang banyak dilakukan adalah inovasi produk. Inovasi produk merupakan suatu proses yang berusaha memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada. Permasalahan yang sering terjadi di dalam bisnis yaitu produk yang bagus tetapi mahal atau produk yang murah tetapi tidak berkualitas. Oleh karena itu dalam melakukan inovasi produk, tim peneliti atau tim pengembangan produk harus pintar dalam melihat peluang. Peluang-peluang yang mungkin terjadi adalah mencoba mengurangi biaya produksi atau memberikan layanan lain yang bisa memberikan subsidi harga (Yanwariyanidwi, 2013).

2.2 Minyak pala

Proses isolasi minyak pala dilakukan dengan cara destilasi, terdapat 2 metode destilasi yang sering digunakan untuk minyak pala yaitu destilasi uap dan destilasi air. Destilasi adalah metode pemisahan substansi kimia berdasar perbedaan volatilitasnya dalam campuran liquid. Dengan menguapkan minyak pala dengan bantuan uap air, mengarahkan campuran uap minyak dan uap air keluar dari ketel suling menuju kondensor dan mencairkannya kembali ketika campuran uap minyak dan uap air itu melewati kondensor. Minyak dan air yang telah kembali cair akan terpisah dengan sendirinya di dalam bejana pemisah karena berat jenisnya berbeda. Minyak pala akan berada di bagian atas dari air. Tujuan penyulingan adalah untuk mengeluarkan minyak dari kelenjar-kelenjar dan/atau jaringan-jaringan dalam biji pala dan fuli. Proses destilasi air adalah sebagai berikut (gambar 1) : biji pala atau fuli dicelupkan seluruhnya dalam air dan direbus. Saat bahan yang terkondensasi dingin, air dan minyak dipisahkan, minyak yang tertuang digunakan sebagai minyak pala.



Gambar 1. Destilasi air

Proses destilasi uap air adalah biji pala dan fuli ditempatkan dalam suatu wadah dan dikenai uap air. Semakin cepat kelajuan akan mencegah kerusakan minyak. Biji pala dan fuli dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak pala. Minyak pala biasanya disuling dari

biji pala berumur 3-4 bulan dengan rendemen minyaknya 6-17 %. Biji pala yang tua, rendemennya lebih rendah 8-13 % (Sunanto, 1993). Biji pala dan fuli dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak pala. Minyak pala biasanya disuling dari biji pala berumur 3-4 bulan

dengan rendemen minyaknya 6-17 %. Biji pala yang tua, rendemennya lebih rendah 8-13 % (Sunanto, 1993).

Minyak pala tidak berwarna atau cairan kuning muda, berbau tajam, dan beraroma rempah. Komponen utama minyak pala adalah α -pinen, β -pinen, sabinen, α -terpinen, limonen, terpin-4-ol, safrol, metileugenol dan miristisin. Minyak pala dimanfaatkan untuk pembuatan parfum, sabun, dan makanan. Selain itu, minyak pala dapat digunakan sebagai bahan baku industri minuman, obat-obatan, dan kosmetik. Lemak dan minyak atsiri dari fuli merupakan bahan penyedap masakan dan bahan pengawet makanan. Pemanfaatan lainnya adalah sebagai bahan campuran pada minuman ringan dan anti mikroba atau bio insektisida (Bustaman, 2008). Minyak pala sering dicampur dengan dengan minyak permen (*Pepermentoil*) yang digunakan sebagai penyegar pasta gigi, Minyak pala dicampur dengan minyak cengkeh, vanili, dan minyak cassia dipakai sebagai pencampur aroma tembakau. Dalam industri parfum, biasanya minyak pala dicampur dengan minyak lavender untuk menghasilkan aroma yang harum dan lembut serta sulit ditiru dengan memakai bahan lain (Amos dan Purwanto, 2002).

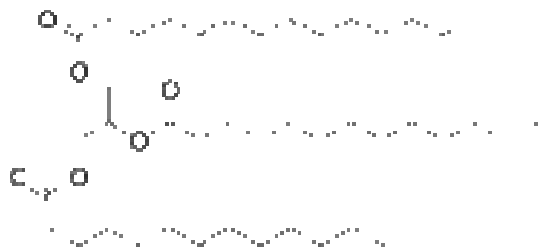
2.3 Meristisin

Miristisin merupakan turunan dari senyawa fenilpropanoid yang berwujud cairan bening, tidak larut dalam air tetapi dalam pelarut organik. Baunya khas seperti bumbu rempah-rempah dan aromanya tajam serta mudah menguap. Berat molekulnya 192 g/mol. Nama lain dari miristisin adalah 5-alil-1-metoksi-2,3-metilendioksibenzena atau 5-metoksisafrol (Ivan, *et al.* 2001). Isolasi miristisin dari minyak pala dilakukan berdasarkan perbedaan titik didih komponen-komponen senyawa melalui destilasi fraksinasi pengurangan tekanan, sehingga diperoleh miristisin yang murni.

Miristisin dapat digunakan sebagai obat gosok untuk penyakit reumatik dan perangsang kulit serta bahan psikoaktif. Miristisin juga dapat digunakan sebagai zat pemusnah serangga yang disebut *synergistiche* serta digunakan sebagai pembanding zat untuk tes minyak yang mudah menguap. Pada mulanya miristisin dimanfaatkan sebagai penghilang rasa sakit (analgesik), tetapi dibatalkan karena memiliki efek samping di antaranya, pusing kepala, mual-mual dan kehilangan keseimbangan. Beberapa efek merugikan tersebut sebenarnya disebabkan adanya kandungan eliminasi dalam biji pala. Eliminasi tersebut bersama-sama dengan miristisin di dalam tubuh manusia akan diubah menjadi suatu senyawa yang mirip meskalin dan amfetamin. Kedua senyawa baru inilah yang menimbulkan efek pusing, mual-mual dan lainnya. Jika dikonsumsi berlebihan, miristisin dapat memabukkan bahkan membius.

2.4 Trismiristisin

Trimiristin merupakan salah satu minyak campuran. Karena minyak esensial merupakan salah satu komponen minyak campuran, maka kadar trimiristin adalah sekitar 75% dari total minyak hasil ekstraksi minyak pala tersebut. ini menyimpulkan bahwa setidaknya terdapat 40% kandungan trimiristin dalam minyak pala. Nama lain dari trimiristin adalah trimirristat gliserol dan tritradekanoat gliserol (gambar 2). Trimiristin adalah padatan berwarna putih kekuningan dan ke abu-abuan dengan titik leleh antara 56-57°C dan titik didih 311°C. Rumus molekul trimiristin adalah $C_{45}H_{86}O_6$ dengan berat molekul 723,14 g/mol dan densitas 0,855 g/cm³ pada 60°C. Lemak ini melarut dalam pelarut alkohol, benzen, kloroform, dan dietil eter dan tidak larut dalam air.

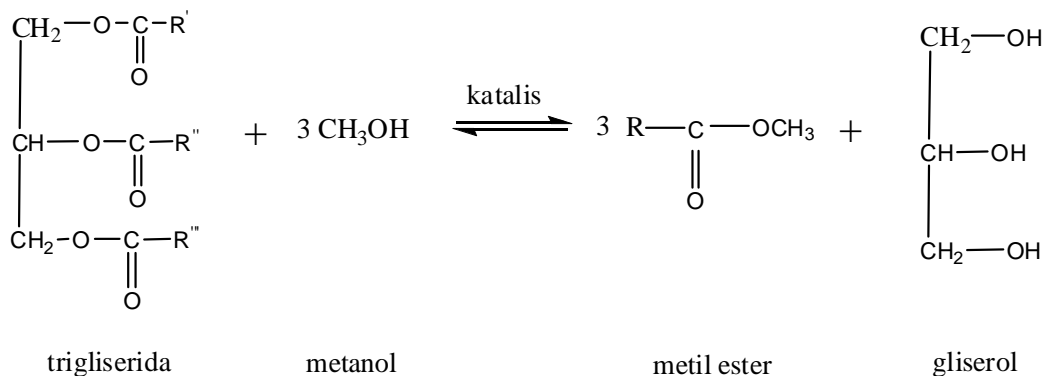


Gambar 2. Struktur Molekul Trimiristin

Struktur ini menunjukkan bahwa trimiristin adalah merupakan lemak atau ester dari gliserol dan asam tetradekanoat (asam miristat).

2.5 Reaksi transesterifikasi.

Reaksi transesterifikasi adalah proses pertukaran gugus R'' pada senyawa ester dengan gugus R' pada alkohol dengan menggunakan katalis asam ataupun basa. Reaksi ini merupakan reaksi reversibel, oleh karena itu digunakan alkohol awal secara berlebih. Asam dapat mengkatalis reaksi dengan mendonorkan proton ke gugus karbonil pada ester sehingga lebih reaktif, sedangkan basa dapat mengkatalis reaksi dengan melepaskan proton dari alkohol sehingga lebih reaktif (Anwar, dkk., 1994).



Gambar 3. Reaksi Transesterifikasi

2.6 Sabun transparan

Sabun adalah garam alkali karboksilat (RCOONa) dimana gugus R bersifat hidrofobik karena bersifat non polar dan COONa bersifat hidrofilik karena polar. Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 06-3532-1994 (BSN, 1994) dijelaskan bahwa sabun merupakan pembersih yang dibuat dengan reaksi kimia antara basa natrium atau kalium dengan asam lemak hewani. Sabun mandi

Transesterifikasi digunakan untuk mensintesis poliester dimana diester mengalami transesterifikasi dengan diol membentuk makromolekul. Sebagai contoh dimetil tereftalat dan etilen glikol bereaksi membentuk polietilen tereftalat dan methanol, di mana terjadi penguapan untuk mempercepat reaksi.

Metode yang umum dilakukan untuk menghasilkan metil ester adalah dengan cara transesterifikasi, dimana alkohol bereaksi dengan trimeristin dibantu adanya katalis kimia menghasilkan alkil ester asam lemak dan gliserol. Alkohol direaksikan dengan trimeristin untuk memutuskan tiga rantai gugus ester dari setiap cabang trimiristin dan mengubahnya menjadi 3 molekul metil ester dan 1 molekul gliserol. Pelarut yang sangat umum dipakai sebagai pelarut adalah metanol. Metanol merupakan pelarut jenis alkohol rantai pendek yang relatif murah dan reaktivitasnya paling tinggi. Pada reaksi ini metanol dipakai secara berlebih agar reaksi tidak balik (Zhang, *et al.* 2003).

merupakan sabun natrium yang pada umumnya ditambahkan zat pewangi atau antiseptik dan digunakan untuk membersihkan tubuh manusia dan tidak membahayakan kesehatan. Hambali, *et al.* (2005) menerangkan bahwa sabun dibedakan atas dua macam berdasarkan jenisnya yaitu sabun padat (batangan) dan sabun cair. Sabun padat dapat dibedakan lagi atas sabun *opaque*, sabun *translucent*, dan sabun transparan. Jenis-jenis sabun

tersebut dibedakan berdasarkan transparansinya yang sangat dipengaruhi oleh komposisi formula dan proses produksi.

Sabun transparan merupakan salah satu jenis sabun yang memiliki penampilan lebih menarik karena penampaknya yang transparan. Sabun transparan menjadi bening karena dalam proses pembuatannya dilarutkan dalam alkohol. Alkohol ini juga ditambahkan untuk mencegah pengkristalan. Sabun transparan juga sering disebut sebagai sabun gliserin karena untuk memperoleh sifat transparan juga perlu dilakukan penambahan gliserin pada sabun (Lane, 2003). Proses pembuatan sabun dapat dilakukan dengan dua cara yaitu proses saponifikasi dan proses netralisasi. Pada proses saponifikasi akan diperoleh produk samping berupa gliserol, sedangkan sabun yang diperoleh dengan proses netralisasi tidak menghasilkan gliserol.

Proses saponifikasi terjadi karena reaksi trigliserida dengan alkali, sedangkan proses netralisasi terjadi karena reaksi antara asam lemak bebas dengan alkali (Kirk dan Othmer, 1954). Proses saponifikasi terjadi pada suhu 80°C - 100°C (Spitz, 1996). Minyak dan lemak merupakan ester dari asam lemak dan gliserol. Asam lemak merupakan monokarboksilat berantai panjang, mungkin bersifat jenuh atau tidak jenuh,

panjang rantai berbeda-beda tetapi bukan siklik atau bercabang. Pada umumnya asam lemak yang ditemukan di alam merupakan monokarboksilat dengan rantai tidak bercabang dan memiliki jumlah atom genap (Winarno, 1997). Jenis asam lemak sangat menentukan mutu dan konsistensi sabun yang dihasilkan. Sabun yang dihasilkan dari asam lemak dengan berat molekul kecil (misalnya asam laurat) lebih lunak daripada sabun yang dibuat dari asam lemak dengan berat molekul yang lebih berat (misalnya asam lemak stearat).

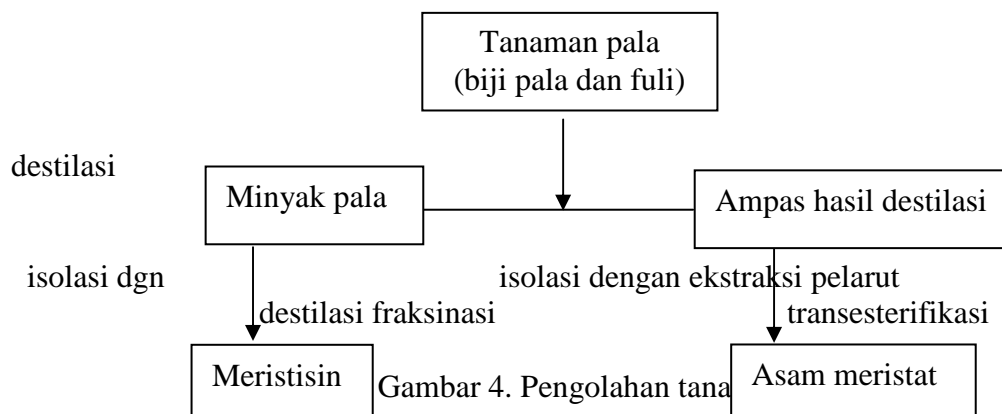
3. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan melalui pengumpulan data beberapa proses pembuatan sabun serta pemanfaatan limbah penyulingan minyak pala yang telah ada melalui pustaka, sehingga didapatkan rangkaian proses yang secara teknis paling sesuai. Pengembangan dilakukan melalui integrasi proses dan optimasi kapasitas terhadap rancangan yang dikembangkan. Analisis aspek yang terkait dalam proses inovasi dilihat secara keseluruhan dan dianalisis secara diskriptif.

4. PEMBAHASAN

4.1 Rangkaian inovasi

Secara umum penggunaan dan pemanfaatan minyak pala dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:



Produk yang berasal dari minyak pala selama ini hanya terbatas pada minyak atsiri, namun hasil samping berupa ampas hasil destilasi yang mengandung senyawa trimiristin. Hasil tersebut dapat dimanfaatkan dengan menggunakan metode yang tepat dan efisien guna dapat menghasilkan produk asam meristat yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun herbal. Proses transesterifikasi trimiristin umumnya menggunakan katalis basa dalam pelarut metanol, proses refluks antara 5-8 jam dengan suhu 60-80°C. Inovasi untuk dapat mengoptimalkan proses adalah dengan memodifikasi proses menggunakan metode microwave.

Microwaves merupakan gelombang elektromagnetik tak terionkan dengan frekuensi antara 300 MHz - 300 GHz dan berada di antara sinar-X dan sinar infra merah dalam spektrum elektromagnetik. Pemanasan terjadi dengan selektif dan tertarget dan praktis tidak ada panas yang hilang. Mekanisme pemanasan yang unik ini dapat menurunkan waktu

pemanasan secara signifikan dibandingkan dengan reaksi biasa. Prinsip pemanasan dengan microwave berdasarkan pada pengaruhnya yang langsung terhadap bahan/pelarut polar dan ditentukan oleh dua fenomena: ionic conduction dan dipole rotation yang sering terjadi secara simultan. Ionic conduction adalah migrasi elektro phoretic dari ion dibawah pengaruh perubahan medan listrik. Resistensi dari larutan untuk aliran ion ini akan menghasilkan gesekan dengan demikian dapat memanaskan larutan. Dipole rotation merupakan penataan kembali dipole dari molekul dengan medan magnet berubah dengan cepat.

Produk hasil transesterifikasi kemudian diolah menjadi produk herbal sabun transparan dengan komposisi campuran (%) : asam meristat (26,6), minyak jarak (6), NaOH (30), gliserin (9,8), etanol (15), gula (13,8), dietanolamida (DEA) (1), NaCl (0,2), air (6,5). Produk yang dihasilkan diuji kualitas sabun mandi dan sesuai dengan standar nasional Indonesia.

Tabel 1. Syarat mutu sabun mandi (SNI 06-3532-1994)

No	Jenis Uji	Standar
1	Jumlah asam lemak, % (b/b)	Min 70,0
2	Kadar tak tersabunkan, % (b/b)	Maks 2,5
3	Kadar alkali bebas dihitung sebagai NaOH, % (b/b)	Maks 0,1
4	Kadar air dan zat menguap, % (b/b)	Maks 15,0
5	Minyak mineral	Negatif
6	Bahan tak larut dalam alkohol, % (b/b)	Maks 2,5

Sumber : BSN (1994)

Produk sabun transparan dari limbah proses penyulingan minyak pala dapat dimanfaatkan menjadi produk yang memiliki nilai tinggi. Tahap awal dari pembuatan sabun transparan adalah mereaksikan asam meristat dengan NaOH, selanjutnya ditambahkan minyak jarak. Kualitas sabun yang dihasilkan menurut Cavitch, (2001) bahwa untuk jenis asam meristat akan menghasilkan sifat sabun mengeraskan, membersihkan dan menghasilkan busa yang lembut. Sedangkan asam lemak dominan yang terkandung dalam minyak jarak berperan dalam transparansi sabun. Setelah minyak homogen kemudian ditambahkan larutan NaOH 30% pada suhu 60-70°C. Pada saat penambahan NaOH ini adonan akan menjadi keras dan lengket yang menunjukkan terbentuknya stock sabun. Pengadukan terus dilakukan sampai homogen kemudian dilakukan penambahan gliserin sehingga pengadukan lebih mudah dilakukan. Gliserin berfungsi sebagai humektan atau pelembab dan berperan juga pada transparansi sabun. Selanjutnya dilakukan penambahan alkohol sebagai pelarut yang juga memiliki peran dalam transparansi sabun.

Proses pembuatan sabun transparan dilanjutkan dengan penambahan sukrosa secara bertahap sambil terus dilakukan pengadukan hingga sukrosa larut sempurna. Penambahan sukrosa ini menyebabkan transparansi sabun semakin terlihat karena sukrosa berperan dalam transparansi sabun. Selain itu sukrosa juga dapat memberikan kekerasan yang baik pada sabun transparan. Pada tahap ini suhu dijaga 60-70°C, begitu juga dengan pengadukan untuk menghindari penggumpalan dan karamelisasi sukrosa akibat dari proses pemanasan sehingga dapat menimbulkan warna coklat pada sabun. Setelah sukrosa larut dan larutan menjadi homogen selanjutnya ditambahkan coco-DEA, NaCl, dan air. DEA berfungsi sebagai surfaktan dan penstabil busa. Sedangkan NaCl selain berperan pada proses pembusaan juga

berfungsi untuk menurunkan konsentrasi elektrolit agar sesuai dengan penurunan jumlah alkali pada akhir reaksi sehingga bahan-bahan pembuat sabun tetap seimbang selama proses pemanasan. Pengadukan terus dilakukan sampai semua bahan homogen. Selanjutnya sabun dituangkan dalam cetakan dan didiamkan selama \pm 24 jam pada suhu ruang.

4.2 Aspek pasar dan pemasaran

Produk olahan limbah penyulingan minyak pala yaitu sabun herbal transparan, sehingga analisis kelayakan yang dilakukan untuk industri kosmetik. Kosmetik termasuk sabun herbal transparan dipakai oleh konsumen individu yang diperoleh melalui pembelian langsung di swalayan, apotik atau toko kosmetik, klinik kecantikan, perawatan, dan kebugaran tubuh. Sabun digunakan untuk membersihkan serta merawat tubuh lainnya, sedangkan sabun herbal transparan dalam hal ini produk aromaterapi digunakan untuk memberi kesegaran dan relaksasi pada tubuh yang bersifat menghilangkan stres. Jika dilihat dari kebutuhan masyarakat yang setiap hari menggunakan produk sabun untuk kesehatan dan relaksasi maka, produk ini dapat memberikan peluang pasar yang sangat baik. Dilihat dari sisi persaingan, maka hal yang paling mengancam adalah produk sabun yang berasal dari bahan kimia. Konsumen perorangan masih banyak yang belum memperhatikan efek samping penggunaan kosmetik berbahan dasar kimia untuk jangka panjang, terutama bahan kimia yang disinyalir badan sertifikasi dan badan standarisasi produk kosmetik sangat berbahaya baik bagi kulit maupun organ tubuh lainnya seperti ginjal. Hal ini juga disebabkan belum terlalu meluasnya atau tersosialisasinya produk sabun transparan berbahan dasar herbal.

4.3. Aspek ekonomi

Bahan baku produk sabun herbal transparan yang digunakan berasal dari

hasil samping atau limbah penyulingan minyak pala sehingga dapat meningkatkan nilai tambah tanaman pala. Produksi minyak pala yang sangat besar menghasilkan ampas sisa penyulingan yang banyak pula. Dilihat dari sisi biaya untuk megolah hal tersebut, maka diperlukan biaya-biaya investasi, operasional dan biaya penunjang lainnya.

Biaya investasi diperlukan untuk memulai usaha/proyek, yang meliputi biaya tanah, bangunan, mesin dan peralatan, fasilitas penunjang, serta perizinan yang diperlukan. Biaya investasi ini bersifat tetap (*fixed*) dan harus dikeluarkan ditahun ke-0 sebelum melakukan usaha/proyek. Biaya operasional merupakan biaya yang diperlukan dalam memproduksi sabun herbal transparan dari limbah penyulingan minyak pala. Besarnya biaya operasional ini tergantung pada jumlah yang akan diproduksi. Semakin banyak bahan baku yang akan diproduksi maka biaya operasional akan semakin tinggi. Oleh karena itu biaya operasional umumnya merupakan biaya tidak tetap (*variable cost*) yang terdiri dari biaya bahan baku dan tenaga kerja langsung. Selain biaya tidak tetap, biaya operasional juga meliputi biaya overhead yang merupakan biaya tetap yang harus dikeluarkan setiap bulannya dan sifatnya tidak langsung.

4.3. Aspek teknis teknologi

Rencana pengembangan industri sabun herbal transparan yang merupakan produk olahan limbah minyak pala membutuhkan microwave dan mesin pencampuran (*mixer*). Penggunaan microwave dapat mempersingkat waktu produksi sampai 70% dan memerlukan energi yang sedikit pula. Dalam proses pembuatan sabun herbal tarnsperan dibutuhkan alat pemanas pada suhu tertentu, *mixer* dan pengaduk untuk memperoleh emulsi.

5. KESIMPULAN

Inovasi produk sabun herbal transparan dari limbah produksi minyak pala dapat meningkatkan nilai tambah dari tanaman. Produk ini memiliki peluang pasar karena dapat bersaing dengan produk lainnya, kelebihan yang dimiliki adalah efek aromaterapi dari bahan herbal dan hal tersebut sangat dibutuhkan untuk konsumen saat ini. Proses produksi menggunakan metode microwave memerlukan waktu yang singkat, biaya dan energi yang kecil serta kualitas yang baik merupakan kekuatan dalam mengembangkan produk.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A., 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia, ITB-Press, Bandung
- Amos dan Purwanto N., 2002, Hard Candy dengan Flavour dari Minyak Pala, <http://www.iptek.net.id.com>
- Anwar, C., Purwono, B., Pramono, H. D., dan Wahyuningsih, T. D., 1994, Kimia Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.
- Bustaman S., 2008, Prospek Pengembangan Minyak Pala Banda Sebagai Komoditas Ekspor Maluku, Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Jakarta. www.pdfqueen.com/pdf/ju/jurnal-ekonomi-ekspor-minyak-pala.
- Cavitch, S. M. 2001. The Soap Maker's Companion. A Comprehensive Guide With Recipes, Techniques and Know-How. Storey Book : 6, 228
- Fessenden R. J. Ddan Fessenden J. S., 1992, Kimia Organik, diterjemahkan oleh A. H. Pudjaatmaka, Jilid I, Edisi Ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hambali, E., A. Suryani, dan M. Rivai. 2005. Membuat Sabun Transparan Untuk Gift dan Kecantikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ivan Frans, M. D. J. J. Friedman, M.D., F.A.C.P., 2001, New York State Journal of Medicine, Vol. 1, <http://www.acs.org>.

- Kim, L. 1997. *Imitation To Innovation*. Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts.
- Lane, C. 2003. *Soap Formulas (Recipes to Make Soap From Scratch)* www.cranberrylane.com.
- Mulyadi Arianto, 2007, *Mengenal Pasar Minyak Atsiri Indonesia*, <http://www.atsiri-indonesia.com>
- Ruspitasari, W. D. 2010. *Pentingnya Strategi Inovasi Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. *Jurnal Ilmiah Bisnis dan Ekonomi ASIA* Volume 4 No.2 Juni 2010.
- Sastrohamidjojo, H., 2004, *Kimia Minyak Atsiri*, UGM Press, Yogyakarta.
- Shilling, M.A. 2005. *Strategic Management of technological Innovation*. New York: Mcgraw-Hill.
- Spitz, L. 1996. *Soap and Detergen a Theoretical and Practical Review*. AOCS Press, Champaign-Illionis :
- Sunanto, H., 1993, *Budidaya Pala Komoditas Ekspor, Sistem informasi manajemen pembangunan di pedesaan*, Yogyakarta, <http://www.warintek.ristek.go.id>.
- Yanwariyanidwi.2013. *Inovasi Produk dan Strategi Bisnis Usaha Koperasi*. <http://yanwariyanidwi.wordpress.com/2013/12/17/inovasi-produk-dan-strategi-bisnis-usaha-koperasi/>. Diakses tanggal 18 Maret 2008.
- Zhang, Y., M.A. Dubè , McLean, D.D., dan Kates, M. 2003. *Biodiesel Production from Waste Cooking Oil: 1. Process Design and Technological Assessment ; Review Paper*. *Bioresource Technology*, 89, 1-16.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Indonesia, Jakarta.