

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit merupakan salah satu organ penting yang menutupi seluruh bagian tubuh manusia dan memiliki daya perlindungan yang besar terhadap paparan dari luar sehingga kulit menjadi rentan terhadap perubahan suhu, iklim, dan adanya radikal bebas (Budiman, 2008). Aktivitas yang padat diluar ruangan membuat kulit semakin rentan terpapar oleh sinar matahari, debu, polusi udara, sehingga dapat memicu berbagai masalah-masalah pada kulit. Agar kesehatan kulit tetap terjaga berbagai upaya perawatan dilakukan banyak orang khususnya kaum wanita terutama pada kulit bagian wajah salah satunya yaitu dengan menggunakan produk kosmetika. Kosmetika merupakan suatu bahan atau sediaan yang ditujukan untuk penggunaan luar pada tubuh manusia yaitu kulit terutama untuk membersihkan, mengharumkan, memperbaiki bau badan serta memberikan perlindungan atau memelihara tubuh dalam kondisi baik (BPOM RI, 2011). Seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi, produk kosmetika telah berkembang sangat pesat menghasilkan berbagai macam bentuk sediaan dalam fungsinya untuk merawat kesehatan kulit meliputi masker wajah, *sunscreen*, pelembab, krim pemutih, krim pagi, krim malam, krim tangan, *massage cream*, *cleansing cream*, dan berbagai macam sediaan kosmetika lainnya (Wilkinson and Moore, 1982).

Masker wajah merupakan salah satu produk kosmetika yang memiliki banyak manfaat untuk merawat kulit khususnya kulit wajah. Penggunaan masker wajah pada umumnya dapat memberikan efek sebagai *anti aging*, pencerah, menghilangkan jerawat serta flek-flek hitam, mengencangkan kulit, membersihkan kulit wajah, memberikan kesan

lembab dan lembut setelah masker diangkat dan dibersihkan dari permukaan kulit wajah (Mitsui, 1997). Keuntungan lain dari sediaan masker wajah yaitu tidak membutuhkan waktu yang lama dalam hal pengeringan, memiliki daya penyerapan yang baik, dan tidak mengiritasi kulit normal (Balsam and Sagarin, 1974). Masker dapat digolongkan menjadi beberapa tipe berdasarkan cara aplikasi dan bentuk sediaan dasarnya yaitu tipe *peel-off*, tipe *wipe-off*, tipe *rinse-off*, tipe *peel-off when hard*, tipe *adhesive pabric* (Mitsui, 1997). Masker dengan bahan alam seperti buah-buahan maupun sayur-sayuran telah banyak beredar dipasaran yang mampu meningkatkan manfaat dari sediaan masker serta lebih aman digunakan dibandingkan dengan penambahan bahan kimia. Hal ini disebabkan penggunaan bahan kimia sebagai produk kosmetik banyak memberikan efek samping (FDA, 1999). Sebagai contoh penggunaan hidrokuinon pada sediaan kosmetika dapat menimbulkan reaksi hiperpigmentasi dengan gejala kulit merah atau hitam pada wajah akibat kerusakan sel melanosit (Wassitaatmadja, 1997). Pemanfaatan bahan alam yang diformulasikan ke dalam sediaan masker salah satunya berguna sebagai antioksidan untuk kulit wajah.

Antioksidan adalah zat yang dapat menunda ataupun mencegah terjadinya reaksi pembentukan radikal bebas atau dengan mengganggu propagasi dari radikal bebas melalui satu atau lebih mekanisme, salah satunya dengan menghambat pembentukan peroksida melalui peredaman radikal bebas (Nawar, 1996). Menurut Windono *et al.* (2001), substansi antioksidan berperan penting dalam menstabilkan dan melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron dari radikal bebas sehingga menghambat terjadinya reaksi berantai. Antioksidan yang dibutuhkan oleh kulit untuk menangkal radikal bebas dapat diperoleh secara oral maupun secara topikal (Polsjak and Dahmane, 2012). Saat ini

kebutuhan akan antioksidan menjadi lebih penting seiring dengan meningkatnya paparan radikal bebas, polusi udara, asap rokok, obat-obatan, sakit, dan stres yang dapat memicu peningkatan radikal bebas (Pervical, 1998). Antioksidan topikal diperlukan untuk melindungi kulit dan menormalkan kondisi kulit (Madey *and* Pinnell, 2001).

Salah satu bahan alam yaitu buah-buahan yang dapat berkhasiat sebagai antioksidan adalah buah semangka. Semangka merupakan tanaman berbunga termasuk ke dalam familia Cucurbitaceae yang berasal dari Gurun Kalahari di Afrika Selatan (Rahman, 2013; Edwards *et al.*, 2003). Buah semangka atau yang sering disebut dengan istilah buah pepo oleh ahli botani ini memiliki beberapa lapisan yaitu epikarpium yang terdiri dari lapisan terluar dan kulit buah berwarna putih kemudian mesokarpium yang merupakan lapisan tengah atau daging buah (Brouk, 1975; Cui-Ping, 2011). Pada masing-masing bagian buah semangka yang telah disebutkan, dimana pada bagian epikarpium semangka diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan dengan bagian mesokarpiumnya (Olabinri *et al.*, 2013; Cui-Ping, 2011). Semangka yang umumnya hanya dikonsumsi pada bagian mesokarpium atau daging buah yang berwarna mencolok saja namun pada bagian epikarpiumnya sangat jarang dikonsumsi sehingga akan menjadi bahan buangan atau limbah yang kurang bermanfaat (Ismayanti, Bahri dan Nurhaeni, 2013).

Epikarpium buah semangka memiliki banyak manfaat untuk kulit diantaranya untuk menghaluskan kulit dan menghilangkan flek hitam di wajah. Epikarpium semangka memiliki berbagai kandungan zat aktif berkhasiat diantaranya senyawa likopen meskipun dengan kadar yang relatif sedikit pada epikarpium buah semangka, senyawa likopen memiliki daya kerja yang lebih baik dibandingkan dengan antioksidan, disamping itu epikarpium semangka juga mengandung berbagai macam vitamin yaitu

vitamin C dan vitamin E yang sangat baik untuk merawat kesehatan kulit wajah (Buang, 2013). Disamping itu di dalam epikarpium buah semangka juga mengandung senyawa flavonoid dan antioksidan fenolat (Rahman, 2013). Dari berbagai macam senyawa tersebut, kandungan terbesar yang terkandung dalam kulit buah semangka adalah sitrulin yang bermanfaat sebagai antioksidan (Rimando and Perkins, 2005, Yadla *et al.*, 2013). Senyawa sitrullin yang terkandung dalam epikarpium buah semangka merupakan suatu asam amino yang merupakan struktur utama pembentuk kolagen dan jaringan elastin sehingga dapat bermanfaat sebagai anti penuaan dini yang mempengaruhi kelenturan dan elastisitas kulit wajah (Yamauchi, Woodley *and* Mechanic, 1988; Wlascheck *et al.*, 2001), dimana dalam hal ini epikarpium buah semangka mampu memberikan perlindungan terhadap kulit wajah yang dapat meningkatkan kerja masker *peel off* dalam mengencangkan kulit wajah dan mencegah keriput pada wajah.

Besarnya kandungan sitrulin dari buah semangka dapat dipengaruhi oleh berbagai macam varietasnya. Dari berbagai varietas tersebut, buah semangka dengan varietas *summer gold* diketahui memiliki kandungan sitrulin terbesar dari varietas lainnya dengan kadar 3,6mg/g berat segarnya dengan daging buah berwarna kuning (Rimando *and* Perkins, 2005). Berdasarkan hal tersebut, maka epikarpium semangka yang dipakai pada penelitian ini adalah buah semangka dari varietas *summer gold* dengan umur panen sekitar 72 hari sejak bibit ditanam (Wihardjo, 1993).

Beberapa penelitian mengenai pemanfaatan epikarpium buah semangka telah dilakukan, salah satunya oleh Puspita, Widayanti dan Sutyasningsih (2013) dengan judul Optimasi Penggunaan Polivinil Alkohol Sebagai *Gelling Agent*. Pada Masker Gel *Peel-Off* Sari Daging Kulit Buah Semangka (*Citrullus vulgaris*). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi gel masker *peel-off* sari daging kulit buah semangka dengan

konsentrasi PVA yang optimal sebagai *gelling agent* dengan menggunakan konsentrasi sari daging kulit buah semangka yang digunakan sebesar 21%. Namun, pemilihan konsentrasi tersebut tidak memberikan penjelasan mengenai zat berkhasiat yang dituju serta tidak dilakukannya uji efektivitas terhadap sediaan masker gel *peel-off* tersebut. Di samping itu, pada penelitian tersebut tidak menggunakan metode *design expert* dalam menentukan formula optimumnya. Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh Buang (2013) dengan judul Formulasi Krim Masker Wajah Menggunakan Lapisan Putih Kulit Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) sebagai Pelembab. Pada penelitian ini diformulasikan dengan 3 macam konsentrasi epikarpium semangka yaitu 20%, 40%, dan 60% dengan bentuk sediaan krim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua konsentrasi memiliki mutu fisik yang baik ditinjau dari homogenitas, pH dan penyimpanan. Pada penelitian ini, konsentrasi ekstrak epikarpium buah semangka yang digunakan mengacu pada penelitian Buang (2013) yaitu sebesar 20%. Pemilihan konsentrasi ini didasarkan pada beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan Puspita, Widayanti dan Sutyasningsih (2013) maupun Buang (2013), dimana penggunaan konsentrasi dalam rentang tersebut dihasilkan sediaan yang baik dan sesuai dengan mutu fisik yang diharapkan. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian oleh Puspita, Widayanti dan Sutyasningsih (2013), dengan melakukan modifikasi terhadap komposisi basis gel tersebut dan menggunakan metode *design expert* serta dilakukan uji efektivitas terhadap sediaan masker gel *peel off* ekstrak kental epikarpium buah semangka (*Citrullus lanatus*).

Epikarpium buah semangka pada penelitian akan diekstraksi dengan metode perasan yang mengacu pada penelitian Puspita, Widayanti dan Sutyasningsih (2013). Epikarpium buah semangka yang diambil pada

bagian lapisan putihnya yang telah dibersihkan dari kulit terluar kemudian diambil sarinya menggunakan *juicer*. Metode ini dipilih karena zat aktif dalam epikarpium semangka yaitu sitrulin merupakan suatu asam amino yang larut air dalam pelarut (Curis *et al.*, 2005). Disamping itu, metode perasan memiliki kelebihan ekstrak yang dihasilkan yaitu berupa larutan air dimana memiliki kandungan zat berkhasiat yang sama terhadap buah segarnya (Voigt, 1995) yang diharapkan membentuk ekstrak total karena kemampuannya tersari lebih banyak. Ekstrak yang dihasilkan selanjutnya dilakukan pengeringan dengan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental, kemudian ekstrak kental tersebut dilakukan standarisasi yang mengacu pada Parameter Standar BPOM (2000) yang bertujuan untuk menjamin keamanan, kualitas, dan efektivitas dari ekstrak yang digunakan memenuhi persyaratan.

Dalam penelitian ini formula sediaan masker gel *peel off* epikarpium buah semangka mengacu pada penelitian Puspita, Widayanti dan Sutyasningsih (2013) dengan komposisi basis antara lain PVA (*Polyvinyl alcohol*) sebagai *film forming/gelling agent*, propilen glikol sebagai *humektan*, polisorbit 20 sebagai surfaktan, natrium metabisulfit sebagai antioksidan, dinatrium EDTA sebagai *chelating agent*, metil paraben sebagai *preservative*, dan *purified water*. Ogur (2005) mengatakan bahwa, komposisi basis atau polimer yang akan digunakan pada formulasi sediaan masker gel *peel-off* harus diperhatikan dengan baik sehingga diperoleh suatu sediaan yang berkualitas baik dari segi mutu fisik, efektivitas dan juga stabil selama masa penyimpanan. Salah satu polimer yang umum digunakan pada basis masker gel *peel-off* adalah PVA (*Polyvinyl alcohol*). PVA merupakan salah satu agen pembentuk lapisan film (*film forming*) yang telah digunakan secara luas yang aman digunakan sebagai sediaan topikal. Polivinil alkohol juga memberikan hasil yang baik

dalam hal kecepatan waktu sediaan mengering, sehingga sangat mempengaruhi penerimaan terhadap konsumen (Rowe, Sheskey *and* Quinn, 2009). Disamping keuntungan tersebut, PVA juga memiliki beberapa kelemahan yaitu lapisan film yang dihasilkan cenderung kaku dan fleksibilitasnya cenderung rendah (Barnard, 2011). Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan bahan/polimer lain yang dapat menurunkan sifat kekakuan dan meningkatkan elastisitas dari PVA sehingga mampu menghasilkan sediaan masker dengan mutu fisik yang baik dalam hal viskositas, daya sebar dan kecepatan mengering sediaan.

Penggunaan propilen glikol sebagai humektan pada formula basis cenderung menyebabkan iritasi meskipun dalam konsentrasi yang rendah, sehingga perlu dilakukan modifikasi dengan gliserin yang memiliki tingkat iritasi yang lebih rendah dari propilenglikol (Funk *and* Maibach, 1994). Park *et al.*, (1999) mengatakan, adanya gugus hidroksi pada gliserin dapat menurunkan kekakuan dari polimer dalam pembentukan lapisan film serta mempengaruhi kekencangan/kekuatan lapisan film pada saat ditarik (*tensile strength*). Penggunaan gliserin dengan konsentrasi yang tepat diketahui dapat memberikan efek tekstural yang baik karena senyawa ini dapat melenturkan matriks protein secara potensial. Bertuzzi, Gottifredi *and* Armada (2012) mengatakan, sifat dari lapisan film yang terbentuk tergantung dari tinggi rendahnya konsentrasi gliserin yang digunakan, peningkatan konsentrasi gliserin diketahui akan meningkatkan kekencangan/kekuatan maksimum lapisan film yang dapat ditahan saat ditarik (*tensile strength*) dan elastisitas/kemampuan panjang polimer untuk merenggang ketika ditarik (*elongation at break*). Pada penelitian ini disimpulkan bahwa, adanya peningkatan konsentrasi dari gliserin akan mempengaruhi karakteristik dari lapisan film yang terbentuk sehingga dapat menurunkan kekakuan (*rigidity*) dari sifat lapisan film tersebut dan dapat

meningkatkan sifat elastisitas lapisan film sehingga lapisan film yang dihasilkan lebih fleksibel. Selain itu, penggunaan gliserin ditunjukkan dengan kemampuannya dalam memfasilitasi pertumbuhan kristal dan rekristalisasi dalam pergerakan rantai polimer. Hal ini juga memberikan pengaruh pada proses waktu pengeringan lapisan film, dimana lapisan film yang tipis membutuhkan waktu kering yang lebih cepat sehingga menguntungkan dalam penggunaannya. Gliserin digunakan sebagai gel *vehicle aqueous* pada konsentrasi 5-15% (Rowe, Sheskey and Owen, 2009).

Dalam penelitian ini konsentrasi penggunaan PVA sebagai pembentuk lapisan film mengacu pada penelitian Puspita, Widayanti dan Sutiyasningsih (2013) yaitu sebesar 9-13%, dimana pada level terendah (-1) sebesar 9% akan tetap mampu membentuk lapisan film yang baik sedangkan pada level tertinggi (+1) yaitu sebesar 13% diharapkan mampu meningkatkan viskositas dan elastisitas bila dikombinasi dengan gliserin. Konsentrasi gliserin yang digunakan pada penelitian ini yaitu 5-15% (Rowe, Sheskey and Owen, 2009) dimana pada level terendah (-1) sebesar 5% diharapkan dapat menghasilkan permukaan film yang tidak mudah rapuh, sedangkan konsentrasi tertinggi (+1) yaitu 10% dimana disebutkan pada konsentrasi lebih dari 12% akan menyebabkan pemisahan fase pada sediaan, dimana diharapkan dengan penggunaan konsentrasi tersebut sediaan yang dihasilkan memiliki elastisitas yang tinggi dan tidak mudah robek (Vieira *et al.*, 2011). Konsentrasi PVA yang digunakan berpengaruh terhadap kinerja pembentukan lapisan film (Beringsh *et al.*, 2013) sedangkan konsentrasi gliserin yang digunakan berpengaruh terhadap viskositas dan waktu kering sediaan (Rahmawanty, Nita dan Mia, 2015; Barel, Paye and Maibach, 2009). Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan optimasi terhadap konsentrasi antara polivinil alkohol (PVA) dan gliserin yang dimaksudkan untuk meningkatkan elastisitas

sediaan dan memperbaiki kemampuan pembentukan lapisan film dari masker gel peel off sehingga diperoleh sediaan masker gel yang sesuai dengan spesifikasi yang memenuhi dalam hal mutu fisik dan efektivitas sediaan masker gel *peel-off*. PVA merupakan suatu polimer pembentuk lapisan film yang sangat luas dan aman digunakan. Mekanisme kerja PVA dengan gliserin yaitu secara *crosslinking*, apabila konsentrasi PVA ditingkatkan akan menyebabkan lapisan film yang terbentuk kaku dan penurunan nilai daya sebar sediaan sehingga diperlukan penambahan gliserin sebagai pemlastis agar viskositas sediaan meningkat dan sifat lapisan film yang terbentuk menjadi elastis (Bertuzzi, Gottifredi and Armada, 2012). Penggunaan gliserin dengan konsentrasi tinggi akan mempengaruhi peningkatan viskositas sediaan namun sifatnya yang higroskopis dengan mekanisme kerja dapat menarik air dari udara sehingga menyebabkannya bersifat lembab dan berpengaruh ke waktu kering sediaan (Wypych, 2013). Mengatasi hal tersebut penggunaan etanol sangat diperlukan untuk memfasilitasi daya mengering sediaan dimana pada sediaan *peel off*, etanol berfungsi sebagai *drying accelerator* yang mampu mempercepat sediaan untuk mengering membentuk lapisan film dan mempengaruhi mutu fisik sediaan yaitu viskositas, kemampuan tarik, dan kemampuan merekat dari sediaan (Ngoenkratok *et al.*, 2011). Tujuan penambahan etanol pada formula ini diharapkan dapat memberikan daya mengering yang cepat sehingga dapat mengatasi keterbatasan waktu dengan tingkat kesibukan yang dimiliki oleh konsumen.

Metode optimasi yang digunakan yaitu *factorial design* dengan menggunakan *software design expert ver. 10.0* yang bertujuan untuk menentukan formula optimum dan melihat pengaruh yang terjadi antara kombinasi PVA dan gliserin. Keuntungan dari metode ini adalah cukup ekonomis dengan mengaplikasikan persamaan linier antara variabel respon

dengan satu atau lebih variabel bebas dan tidak berdasarkan teknik *trial and error*. Optimasi pada penelitian ini menggunakan *factorial design* dengan 2 faktor dan 2 tingkat dengan faktor A yaitu PVA (9-13%) sebagai *film forming agent* mengacu pada penelitian Puspita (2013) dengan konsentrasi yang digunakan pada level tinggi (+1) yaitu 13% dan level rendah (-1) yaitu 9% sedangkan faktor B yaitu gliserin (5-10%) sebagai *plasticizer* dengan level tinggi (+1) sebesar 10% sedangkan level rendah (-1) sebesar 5% sehingga jumlah formula pada penelitian ini sebanyak 4 formula. Adapun respon yang digunakan pada penelitian ini adalah viskositas, daya sebar dan waktu kering sediaan. Optimasi pada penelitian ini menggunakan *factorial design* 2^2 dan akan diperoleh sebanyak 4 formula yang selanjutnya akan dilakukan evaluasi dari segi mutu fisik, efektivitas, keamanan, dan aseptabilitas sediaan. Metode optimasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu *desain expert ver. 10.0* dimana metode ini cukup ekonomis dengan mengaplikasikan persamaan linier antara variabel respon dengan satu atau lebih variabel bebas dan tidak berdasarkan teknik *trial and error*.

Sediaan masker gel *peel-off* yang telah jadi selanjutnya dilakukan evaluasi yang meliputi uji mutu fisik, uji efektivitas, serta uji keamanan dan aseptabilitas. Uji mutu fisik terdiri dari uji organoleptis (bentuk, warna, bau, tampak luar), uji pH, uji daya sebar, viskositas dan homogenitas. Uji efektivitas sediaan masker gel *peel-off* meliputi, waktu kering, kemampuan membentuk lapisan film dan kekencangan masker. Uji keamanan sediaan yang digunakan adalah uji iritasi. Data hasil pengamatan yang didapat, selanjutnya dilakukan analisa statistik dengan menggunakan *software SPSS for Windows 22.0*. Analisa statistik pada evaluasi mutu fisik yang meliputi pH, daya sebar, viskositas dan uji efektivitas sediaan meliputi waktu kering termasuk ke dalam parameter parametrik untuk antar betas diuji menggunakan metode analisis uji *independent t test* dan untuk pengujian

antar formula menggunakan metode analisis uji varians satu arah (*Oneway ANOVA*). Analisa data non parametrik yang meliputi kekencangan masker, uji elastisitas masker, kemudahan dibersihkan, uji iritasi dan aseptabilitas menggunakan metode *Kruskal-Wallis* untuk pengujian antar formula. Analisis untuk optimasi dilakukan dengan menggunakan *design expert* dilakukan secara *ANOVA Yate's Treatment* dengan $\alpha = 0,05$ (Jones, 2010).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh kombinasi dari masing-masing konsentrasi PVA dan konsentrasi gliserin serta interaksinya terhadap mutu fisik (pH, viskositas, daya sebar) dan efektivitas sediaan (waktu kering, elastisitas, kekencangan, kemudahan dilepaskan) ?
2. Bagaimana rancangan komposisi formula optimum antara kombinasi PVA dan gliserin yang dapat menghasilkan sediaan masker wajah gel *peel-off* epikarpium buah semangka (*Citrullus lanatus*) yang sesuai dengan mutu fisik (pH, viskositas, daya sebar) dan efektivitas sediaan (waktu kering, elastisitas, kekencangan, kemudahan dilepaskan) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh kombinasi dari masing-masing konsentrasi PVA dengan konsentrasi gliserin serta interaksinya terhadap sediaan akhir masker wajah gel *peel-off* ekstrak kental epikarpium buah semangka (*Citrullus lanatus*) yang ditinjau dari viskositas, daya sebar dan waktu kering sediaan.
2. Memperoleh formula optimum antara kombinasi PVA dan gliserin yang dapat menghasilkan sediaan masker wajah ekstrak kental epikarpium buah semangka (*Citrullus lanatus*) dalam bentuk gel

peel-off yang sesuai dengan persyaratan ditinjau dari viskositas daya sebar sediaan, dan kecepatan mengering sediaan.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Kombinasi dari PVA dan gliserin akan mempengaruhi sediaan masker gel *peel-off* epikarpium buah semangka yang akan menghasilkan mutu fisik dan efektivitas yaitu menghasilkan viskositas yang relatif stabil dan sesuai dengan spesifikasi masker gel *peel-off* yaitu antara 10000-40000 (Bushe, 2003), daya sebar sebesar 5-7cm (Garg *et al.*, 2002), dan waktu kering yang dihasilkan yaitu 15-30 menit (Nurrohmah, 2012).
2. Kombinasi optimum dari PVA dan gliserin dapat menghasilkan sediaan masker gel *peel-off* yang memiliki viskositas, daya sebar dan waktu kering yang memenuhi persyaratan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memperoleh sediaan masker gel *peel-off* epikarpium buah semangka (*Citrullus lanatus*) dengan kombinasi PVA dan gliserin yang memiliki mutu fisik, efektivitas, keamanan dan aseptabilitas serta, memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat dari epikarpium buah semangka dalam perawatan wajah dan dapat diproduksi oleh produsen kosmetik sehingga dapat dipasarkan dan memiliki manfaat yang tinggi namun tetap ekonomis di kalangan masyarakat.