

Bunga Rampai

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN DAYA SAING KOMODITAS PERKEBUNAN



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

**Bunga Rampai
Peningkatan Produktivitas dan Daya
Saing Komoditas Perkebunan**

Penyunting Ahli:

Elna Karmawati (Ketua)

Deciyanto S. (Anggota)

Bambang Prastowo (Anggota)

I Ketut Ardana (Anggota)

Iwa Mara Trisawa (Anggota)



**KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
TAHUN 2020**

BUNGA RAMPAI
PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN DAYA SAING
KOMODITAS PERKEBUNAN

Cetakan 2020

ISBN : 978-979-8451-97-3

Penanggung Jawab:
Syafaruddin

Penanggung Jawab Pelaksana:
Tedy Dirhamsyah

Penyunting Ahli:
Elna Karmawati
Deciyanto S.
Bambang Prastowo
I Ketut Ardana
Iwa Mara Trisawa

Penyunting Pelaksana:
Sudarsono
Bursatriannyo

Desain sampul:
Agus Budiharto

Diterbitkan oleh:
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No. 1, Bogor 16111
Telp.: +62 251 8313083, Faks.: +62 251 8336194
e-mail: puslitbangbun@litbang.pertanian.go.id
website: www.perkebunan.litbang.pertanian.go.id

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur bagi Alloh Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan kemudahan untuk menyusun Buku Bunga Rampai "Peningkatan Produktivitas dan Daya Saing Komoditas Perkebunan".

Pemilihan tema didasarkan kepada permasalahan yang dihadapi oleh pembangunan sub sektor perkebunan saat ini, yaitu produktivitas tanaman perkebunan yang terus menurun sepuluh tahun terakhir ini dan munculnya produk produk komoditas perkebunan dari negara tetangga atau negara lainnya yang menghasilkan produk yang sama dengan kualitas yang lebih baik dari Indonesia. Oleh sebab itu disampaikan pada bunga rampai ini usaha usaha yang pernah dilakukan untuk mengatasinya.

Menulis karya tulis ilmiah menjadi salah satu kebutuhan utama bagi peneliti dan mahasiswa untuk menyebarkan ilmu pengetahuan kepada masyarakat sekaligus meningkatkan kariernya.

Semoga kehadiran buku Bunga Rampai "Peningkatan Produktivitas dan Daya Saing Komoditas Perkebunan" menjadi salah satu bagian penting dalam menyebarkan informasi hasil-hasil penelitian dan pemikiran kepada masyarakat.

Kepada Badan Litbang Pertanian yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan resmi maupun tidak resmi, serta kesempatan sebagai pengelola jurnal ilmiah, kami ucapkan banyak terima kasih.

Saran dan masukan untuk perbaikan mutu Buku Bunga Rampai "Peningkatan Produktivitas dan Daya Saing Komoditas Perkebunan" sangat diharapkan.

Bogor, Desember 2020

Kepala Puslitbang Perkebunan,

Syafaruddin

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PRAKATA	iii
Status dan Prospek Peningkatan Produksi dan Ekspor Kakao Indonesia Tajul Iflah, Elna Karmawati, Syafaruddin, dan AM. Syakir	1
Tanaman Perkebunan dan Kehutanan Penghasil Bahan Bakar Nabati (BBN) Elna Karmawati, Tajul Iflah, dan Rustan Massinai	16
Pertanian Presisi Untuk Mendukung Peningkatan Produktivitas Gula Rr Sri Hartati, Suci Wulandari, dan Sri Suhesti	45
Penanganan Aflatoksin pada Pala untuk Meningkatkan Mutu dan Daya Saing Ekspor I.M. Trisawa, Siswanto, dan Deciyanto S.	64
Penguatan Kelembagaan Perlindungan Indikasi Geografis (IG) Komoditas Perkebunan Siswanto dan I Ketut Ardana	86
Meningkatkan Nilai Tambah dan Daya Saing Tebu Indonesia Sri Suhesti, Deciyanto S., dan Rr. Sri Hartati	101
Mengoptimal Kinerja Sistem Komoditas Untuk Mendorong Kebangkitan Vanili di Indonesia Suci Wulandari, Iwa Mara Trisawa, dan I Ketut Ardana	116
Sistem Beli Putus Tebu: Reformulasi Pola Kemitraan Petani Tebu-Pabrik Gula I Ketut Ardana dan Suci Wulandari	131
INDEKS	151
BIOGRAFI PENULIS.....	159
BIOGRAFI PENYUNTING.....	178

PRAKATA

Indonesia sangat kaya akan sumberdaya floranya, hal ini dirasakan sejak penjajah masuk ke Indonesia beberapa abad yang lalu. Selain tanaman rempah tersedia komoditas perkebunan yang telah diincar sejak dulu seperti teh, kopi, tebu, karet, rosella, tembakau, kelapa sawit dll. Walaupun beberapa bukan tanaman asli Indonesia, tapi pemerintah Belanda telah berhasil mengembangkannya dan menjadi pundi-pundi pengisi kejayaan Kerajaan Belanda. Tradisi ini sebenarnya masih berlanjut sampai sekarang, produk tanaman perkebunan menghasilkan devisa yang tidak sedikit. Tanaman perkebunan akan menguntungkan manakala upah buruh yang dibayarkan sangat rendah. Oleh sebab itu pemerintah Belanda menjalankan sistim tanam paksa, sehingga memberikan keuntungan yang sangat besar. Namun sebelum kemerdekaan dirasakan diperlukan pengusahaan perkebunan ini yang bersifat korporasi. Hal ini tidak berlangsung lama karena adanya pengambil-alihan korporasi Belanda ini ke pemerintah Indonesia.

Bentuk korporasi inipun tidak berlangsung lama, perkebunan rakyat melakukan ekspansi sehingga luasnya melebihi yang ditargetkan. Walaupun produktivitasnya rendah tanaman perkebunan telah terbukti dapat bertahan pada saat resesi tahun 1998. Pada sepuluh tahun terakhir beberapa tanaman perkebunan luas arealnya menurun, begitu pula produktivitasnya. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya tanaman yang rusak tiap tahun, karena pekebun malas melakukan pemeliharaan dan adanya serangan hama penyakit. Upaya pekebun untuk meningkatkan produktivitasnya atau meningkatkan daya saing telah banyak dilakukan, namun kelihatannya belum ada kenaikan yang signifikan. Upaya-upaya lembaga penelitian juga telah melakukan berbagai kajian dan telah diajukan sebagai saran atau rekomendasi kebijakan

Pada buku Bunga Rampai ini akan disajikan beberapa kajian komoditas perkebunan seperti tebu, kakao, tanaman penghasil bahan baku BBN dll. Semoga apa yang dihasilkan

dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pembacanya. Terima kasih.

Bogor, Desember 2020

Ketua Penyunting,

Elna Karmawati

STATUS DAN PROSPEK PENINGKATAN PRODUKSI DAN EKSPOR KAKAO INDONESIA

Tajul Iflah*, Elna Karmawati, Syafaruddin dan AM. Syakir

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No 1, Bogor 16111, Jawa Barat

*[t ieflah@yahoo.com](mailto:tieflah@yahoo.com)

ABSTRAK

Kakao merupakan salah satu komoditas strategis perkebunan yang memiliki peran penting bagi perekonomian Indonesia, tidak saja sebagai sumber devisa, tetapi juga sebagai penyedia lapangan kerja bagi jutaan petani. Meskipun merupakan komoditas penting dan menduduki posisi tiga dunia, pengembangan kakao di Indonesia masih menghadapi kendala. Produksi kakao terus mengalami penurunan sebagai akibat meningkatnya areal tanaman yang rusak. Penyebabnya adalah tingginya serangan hama dan penyakit kakao, kurangnya pemeliharaan tanaman serta tidak diterapkannya teknologi budidaya dan pengolahan termasuk fermentasi buah kakao. Sejumlah teknologi telah ditemukan terkait varietas unggul, teknologi budidaya, pengendalian hama dan penyakit serta pengolahan kakao, tetapi penerapannya di lapangan masih belum optimal, karena beberapa komponen sulit diterapkan dan tidak memberikan nilai tambah serta petani tetap menginginkan penerapan teknologi yang murah dan mudah digunakan. Selain kerusakan di lapangan, masih banyak petani yang tidak mau melakukan fermentasi hasil panennya sehingga kualitas mutu biji kurang baik dan diterima lebih murah oleh eksportir, sedang di tingkat petani, perbedaan harga tidak begitu banyak. Berdasarkan data yang diperoleh dari tinjauan pustaka dan beberapa kali observasi di lapangan, pada tulisan ini disampaikan status pertanaman kakao saat ini, teknologi yang telah dihasilkan, permasalahan, serta peluang untuk meningkatkan produksi dan ekspor kakao Indonesia.

Kata kunci: ekspor, kakao, peluang, status

PENDAHULUAN

Komoditas perkebunan di Indonesia sebagian besar didominasi oleh perkebunan milik rakyat yang produktivitas dan produksinya masih perlu ditingkatkan termasuk perkebunan yang menghasilkan kakao. Aklimawati (2013) mengatakan pengembangan komoditas kakao di Indonesia perlu mendapat perhatian besar dari pemerintah, karena kakao termasuk produk ekspor unggulan yang memiliki kontribusi langsung terhadap kesejahteraan petani. Dalam pengembangannya, optimalisasi potensi komoditas kakao perlu diwujudkan mengingat dominasi kepemilikan lahan kakao di dalam negeri berasal dari perkebunan rakyat.

Dominasi perkebunan rakyat juga menjadikan produksi biji kakao kering di Indonesia dalam keadaan tidak seragam baik secara fisik ataupun mutu walaupun produktivitas kakao mengalami peningkatan setiap tahunnya, hal ini menyebabkan kakao di Indonesia memiliki daya saing yang tinggi. Widodo (2000) mengatakan daya saing produk kakao Indonesia disamping dipengaruhi oleh besarnya permintaan dunia juga ditentukan oleh harga produk kakao Indonesia yang relatif lebih murah karena mutunya yang rendah, murah tenaga kerja, dan alam yang cukup produktif dibandingkan dengan negara pesaing. Selain itu, kondisi sosial budaya, situasi politik dan hubungan kelembagaan perdagangan internasional juga mempengaruhi daya saing produk kakao Indonesia di pasar dunia.

Berdasarkan kualitas, biji kakao Indonesia tidak kalah dengan biji kakao terbaik dunia, apabila dilakukan fermentasi dengan baik, karena biji kakao dari Indonesia dapat mencapai citarasa setara dengan biji kakao yang berasal dari Ghana. Ditambah lagi biji kakao Indonesia memiliki kelebihan yaitu tidak mudah meleleh sehingga cocok apabila *diblending* pada industri *confectionery*. Sejalan dengan keunggulan tersebut, peluang pasar biji kakao Indonesia cukup terbuka baik terutama untuk diekspor.

STATUS KOMODITAS

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan yang menjadi fokus perkembangan perkebunan, karena memiliki peranan yang penting bagi perekonomian Indonesia yaitu sebagai penyedia lapangan kerja, sumber devisa negara dan sumber pendapatan petani (BPS, 2018; PUSDATIN, 2019). Sebagai salah satu negara penghasil kakao, Indonesia mengalami penurunan posisi di dunia yaitu dari nomor tiga menjadi nomor 6, karena luas areal kakao di Indonesia selama beberapa tahun terakhir terus mengalami penurunan dari 1.732.641 pada tahun 2011 menjadi 1.683.868 Ha pada tahun 2019 dengan rata-rata penurunan sebesar 0,35% per tahun. Sementara itu produksi kakao juga cenderung menurun dari 712.231 ton biji kering pada tahun 2011 menjadi hanya 596.477 ton biji kering pada tahun 2019 dengan rata-rata penurunan sebesar 2,03% per tahun. Penurunan produksi ini lebih besar dari penurunan luas areal (Ditjenbun, 2018, PUSDATIN, 2019). Kondisi ini sangat mengkhawatirkan tidak dapat memenuhi kebutuhan industry dalam negeri.

Menurunnya luas areal dan produksi kakao ini sangat bervariasi antar propinsi, dan disebabkan berbagai faktor. Namun sebagian besar disebabkan oleh kurangnya pemeliharaan terutama perkebunan rakyat yang luasnya mencapai 96,48% dari luas pertanaman kakao. Data dari Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian [PUSDATIN] (2019) menunjukkan adanya peningkatan luas tanaman kakao yang rusak, yang meningkat dari 167.998 Ha pada tahun 2011 menjadi 556.766 Ha pada tahun 2019. Kerusakan tanaman terjadi disamping disebabkan umur tanaman yang semakin tua, juga sebagai akibat pemeliharaan yang kurang baik.

Pemeliharaan tanaman yang kurang baik pada tanaman kakao sangat mendukung berkembangnya hama dan penyakit yang sangat memengaruhi penurunan produksi. Serangan hama dan penyakit utama biasanya datang bersamaan yaitu penggerek buah kakao (PBK), pengisap buah kakao dan penyakit busuk buah. Disamping itu perubahan iklim seperti yang terjadi pada tahun 2019

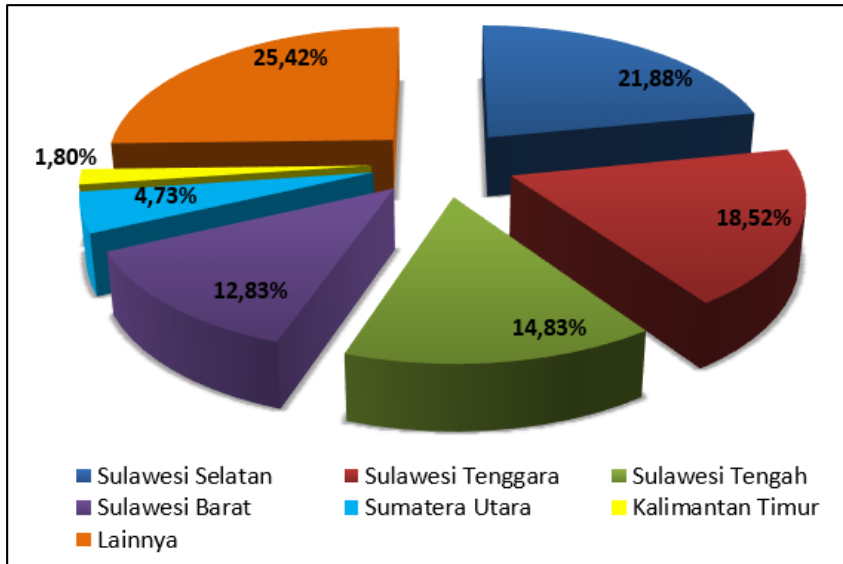
sebagai akibat musim kemarau yang terlalu panjang mengakibatkan tanaman kakao mengalami kekeringan selama 6 bulan sejak bulan Mei-Oktober. Akibatnya banyak calon buah kakao (pentil) yang tidak berkembang dan mengering serta menggantung di pohon. Curah hujan yang tinggi juga dapat berakibat terhadap gugur bunga kakao. Kondisi lingkungan yang sesuai menyebabkan hama dan penyakit kakao berkembang dan menimbulkan kerugian.

Produksi kakao tertinggi diperoleh pada tahun 2016 sebesar 658 ribu ton, namun demikian produk olahan kakao yang diekspor lebih tinggi yaitu 671,7 ribu ton sedangkan ekspor biji sangat rendah yaitu 39,6 ribu ton. Artinya biji kakao lebih banyak diolah kemudian diekspor dibandingkan dikonsumsi. Tingkat konsumsi sebesar 0,5-0,7 kg biji kering/kapita/tahun (Abdullah, 2016). Produk kakao terbanyak diekspor ke Malaysia. Peluang untuk meningkatkan ekspor cukup besar kalau tingkat produktivitas dan luas areal dapat ditingkatkan, karena saat ini produktivitasnya mencapai tingkat yang paling rendah.

STATUS PASOKAN DAN PERMASALAHAN

Tanaman kakao dapat ditemukan dan dibudidayakan di seluruh wilayah Indonesia. Data dari Pusdatin tahun 2017 menunjukkan Sulawesi Selatan sebagai daerah sentra produksi terbesar di Indonesia dengan persentase hingga 21,88%. Daerah-daerah sentra produksi kakao lainnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Peningkatan luas area penanaman kakao di Indonesia dari tahun ke tahun tidak diiringi dengan peningkatan luas area penanaman di sentra-sentra penghasil kakao yang begitu signifikan. Dapat dilihat luas area penanaman kakao di sentra produksi kakao mengalami fluktuatif tidak mengalami peningkatan bertahap yang berarti setiap tahunnya.



Gambar 1. Propinsi sentra produksi kakao di Indonesia pada tahun 2015.

Sumber: Pusdatin, 2017.

Keseimbangan produksi dan permintaan biji kakao dunia diperkirakan tidak akan berlangsung lama karena akan mengalami defisit sebagai akibat adanya berbagai kendala yang dihadapi negara produsen utama biji kakao dunia termasuk Indonesia. Suryana *et al.* (2015) mengatakan upaya untuk meningkatkan produksi untuk mengimbangi kenaikan permintaan biji kakao dunia ini dapat dihambat oleh beberapa masalah seperti adanya keharusan untuk mengurangi subsidi dan gangguan kestabilan politik dalam negeri, masalah subsidi dan insentif harga dari pemerintah, permasalahan ganasnya serangan hama PBK dan adanya kebijakan untuk berkonsentrasi pada tanaman kelapa sawit.

STATUS TEKNOLOGI

Teknologi yang telah dihasilkan oleh lembaga penelitian sudah cukup banyak, karena penelitian mengenai komoditas ini sudah dilakukan sejak lama terutama oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (Puslitkoka) selanjutnya dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) yang mempunyai mandat utama penelitian kopi, kakao, teh, karet dan tanaman penghasil bahan bakar nabati (BBN). Teknologi tersebut meliputi bahan tanaman, teknologi budidaya, pengendalian hama terpadu (PHT), panen dan pengolahan yang diuraikan seperti pada alinea berikut.

Bahan tanaman merupakan komponen yang paling penting dalam pengembangan tanaman untuk menentukan karakter-karakter pertumbuhan tanaman, oleh sebab itu pengelolaan plasma nutfah menjadi kelompok penelitian tersendiri untuk dapat memilih aksesori yang memiliki karakter-karakter unggul yang kemudian diuji multilokasikan atau disilangkan untuk memperoleh karakter unggulan yang diinginkan. Masalah yang ditemui di lapang saat ini adalah serangan hama penyakit meliputi PBK, hama pengisap buah, busuk buah kakao (BBK) dan *vascular streak dieback* (VSD). Keempat penyakit tersebut ditemukan di lapang dapat menyerang dan menimbulkan kerusakan secara berurutan mencapai 30, 60, 40, dan 90% (Martono, 2014).

Evaluasi terhadap varietas unggul telah dilaksanakan terhadap masing-masing hama penyakit tersebut dan telah diperoleh yang tahan terhadap PBK yaitu Sulawesi 2 dan Sulawesi 3 (Susilo, 2007), KW 570 dan KW 514 (Susilo *et al.*, 2011) serta yang agak tahan AP70, AP71, AP72, AP73, MCC01, MCC02, dan ICCRI 07 (Tjahyo *et al.*, 2008). Klon yang tahan terhadap pengisap buah (*Helopeltis spp.*) adalah Sca 6, Sca 12 dan ICS 6 (Sulistiyowati dan Iswanto, 1988), yang moderat adalah DRC 16, GC 7 dan ICS 13 serta varietas yang telah dilepas terlebih dahulu yaitu ICCRI 1,2,3 dan 4 termasuk yang tahan (Wahyudi dan Yusianto, 1988). Sedangkan varietas yang tahan terhadap VSD adalah MCC 01, MCC 02, Sulawesi 1, Sca 6, DRC 15 dan ICCRI 06 H (Martono, 2014), serta klon unggul terhadap penyakit BBK

adalah DRC 16, ICCRI1, ICCRI 2, ICCRI 3, ICCRI 4, MCC 1, MCC 2, Sca 6, Sca 12, TSH 516, 565, 774 (Soria, 1974).

Teknologi pengendalian yang telah dihasilkan sudah cukup banyak, seperti penggunaan varietas toleran, pengendalian mekanis, kultur teknis, pestisida kimia, pestisida nabati, agensia hayati dan lain-lain, pemanfaatan sumberdaya lokal yang ada di kawasan kebun kakao juga sudah banyak ditemukan. Namun kejadian serangan hama penyakit hampir merata di seluruh perkebunan kakao. Keterbatasan kemampuan petani dalam ketersediaan modal menjadi tantangan tersendiri dalam menyediakan inovasi teknologi yang mudah dan murah, sehingga petani mampu melakukan pemeliharaan pertanaman dengan baik.

Menurut Samsudin (2011) varietas/klon tahan PBK paling menguntungkan untuk digunakan karena sangat kompatibel bila dikombinasikan dengan semua teknik pengendalian dan dapat mempertahankan keanekaragaman hayati yang dihadapi adalah keterbatasan sumberdaya genetik sifat ketahanan. Hasil skrining Puslitkoka di Kaliwining diperoleh 3 klon tahan PBK (KW 570, KW 397, dan KW 566), tapi produktivitasnya sangat rendah. Di Sabah telah dikomersialkan klon tahan PBK yaitu PBC 123 dan IMC 23 (Teh *et al.*, 2006).

Pengendalian dengan menggunakan musuh alami yaitu mengkombinasikan antara *Beauveria bassiana* dan pestisida nabati biji jarak pagar telah dibuktikan efektif mengurangi serangan *Helopeltis antonii* (Karmawati, 2012). Penelitian berbagai pestisida nabati sedang dipelajari di daerah sentra produksi di Bone, Sulawesi Selatan. Dua formula menunjukkan hasil yang lebih memuaskan dibandingkan formula lainnya (Siswanto *et al.*, 2015). Begitu pula dengan penanaman serai wangi diantara tanaman kakao. Fungsinya adalah sebagai tanaman konservasi dan menurunkan kerusakan tanaman kakao.

Teknologi budidaya yang diperlukan saat ini adalah teknologi yang dapat mengurangi dampak pesatnya perkembangan luas areal kakao yaitu pemanfaatan lahan yang kosong yang tidak sesuai untuk pertumbuhan kakao dan lahan dengan kemiringan

diatas 20%. Lahan yang dipergunakan secara terus menerus sehingga terjadinya proses penurunan kemampuan tanah dalam mendukung kehidupan saat ini disebut dengan degradasi lahan. Untuk meminimalkan hal tersebut diperlukan inovasi teknologi budidaya agar pendapatan usahataniya dapat dilakukan secara berkelanjutan seperti teknologi mengatasi erosi, pengelolaan tanaman pelindung, penambahan bahan organik, penerapan pola tanam, penggunaan penutup tanah dan pupuk hayati (Sobari *et al.*, 2014).

Pada habitat asalnya, tanaman tumbuh di bawah naungan hutan hujan tropis, karena tanaman kakao menghndaki cahaya matahari dengan intensitas 30-50% cahaya langsung. Berpegang pada persyaratan tersebut, maka pengelolaan penaung merupakan merupakan kegiatan penting yang dilaksanakan. Penaung yang mudah dikelola adalah kelapa dengan tata tanam yang tepat yaitu maksimum 100 pohon per hektar, dengan jarak tanam kakao ke kelapa minimal 3 meter. Pengaturan penyediaan cahaya dapat dilakukan dengan pemangkasan pelepah kelapa yang sudah tua. Witjaksana (1989) dalam Prawoto (2008) mengatakan bahwa pengurangan sampai 12,5% dapat dilakukan dengan memotong pelepah mulai dari yang paling bawah sampai 4-6 pelepah.

Selain memanfaatkan tanaman pelindung, lahan yang tersedia diantara pertanaman kakao dapat digunakan untuk memecahkan masalah konservasi dan meningkatkan nilai tambah. Jenis tanaman yang dipilih disesuaikan dengan iklim, kesesuaian lahan, luas tanah, ketersediaan tenaga dan pasar. Nilai B/C ratio dari berbagai tanaman pangan yang ditanam diantara tanaman kakao yang baru ditanam sangat bervariasi, yang paling menguntungkan adalah jagung saja dan jagung+kacang hijau dengan nilai 1,63 dan 1,28 (Prawoto, 2008 dalam Wahyudi *et al.*, 2008). Beberapa negara produsen di Afrika dan India sering memanfaatkan tanaman sela pangan dan tanaman minyak industri di antara kakao yaitu talas, kacang gude, pepaya, nenas, lada, ketela pohon, dan jarak.

Berbeda dengan komoditas pada umumnya, kakao merupakan komoditas yang memerlukan pemangkasan dalam pemeliharaannya. Pemangkasan merupakan salah satu dari tiga

komponen yang memerlukan biaya besar. Pemangkasan ditujukan untuk menjaga kesehatan dan meningkatkan produksi buah. Kebun kakao yang dipangkas dengan benar, hampir semua tanaman berbuah dan buahnya tersebar dari permukaan tanah sampai cabang yang paling tinggi. Selain itu tanaman yang dipangkas terjaga kelembapannya. Ada tiga jenis pemangkasan yang perlu dilakukan (Prawoto, 2008 dalam Wahyudi *et al.*, 2008) yaitu: a) pemangkasan bentuk, b) pemangkasan pemeliharaan, dan c) pemangkasan produksi dengan jadwal (April dan Oktober untuk pemangkasan produksi, pemangkasan pemeliharaan pada bulan Februari, Juli dan Desember, serta pemangkasan wiwilan setiap bulan).

Peranan teknologi pengolahan dan industri hilir saat ini mendapat perhatian yang cukup besar, karena biji kakao sebagian besar diolah menjadi bentuk setengah jadi dan bentuk jadi sehingga beberapa tahun terakhir ekspor biji terlalu rendah, sehingga Indonesia sebagai negara produsen turun menjadi nomor urut 6 dari sebelumnya berada di peringkat ketiga setelah Nigeria dan Kamerun (Ketua Umum Dekindo, 2020). Teknologi pengolahan yang telah dihasilkan adalah: panen dan sortasi, pemeraman, pemecahan buah, fermentasi, perendaman dan pencucian, *tempering*, sortasi, pengemasan dan penyimpanan di gudang Yusianto *et al.*, dalam Wahyudi *et al.*, 2008).

Balittri pada tahun 2015 telah memperbaiki teknologi fermentasi dengan menambahkan agens fermentasi sebagai upaya untuk mempercepat proses penguraian gula pada pulpa. Dengan menambahkan *Rhizopus* sp. sebanyak 1% dari berat biji kakao basah, dapat mempersingkat waktu fermentasi yang sebelumnya membutuhkan waktu 5-7 hari menjadi 3 hari.

Pada tahun 2016, Balittri juga memperoleh teknik fermentasi kembali biji kakao kering asalan. Sebelum biji kakao kering tersebut difermentasi, terlebih dahulu direhidrasi dengan menggunakan air pada suhu 40 °C selama 10 menit yang bertujuan untuk mengaktifkan kembali mikroba yang mengering di kulit ari kakao. Dilakukan penambahan *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 1,5% dari berat biji kakao kering dan difermentasi kembali selama 5 hari. Perlakuan

tersebut menghasilkan biji kakao dalam kategori mutu A sesuai SNI 01-2323-2008.

Memperbaiki mutu kakao kering dengan fermentasi kembali juga dilakukan oleh Apriyanto *et al.* (2017) dengan melakukan penambahan *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus lactis*, dan *Acetobacter aceti* yang difermentasi selama enam hari tanpa dilakukan proses pembalikan. Selama proses fermentasi berlangsung, biji kakao kering dengan penambahan ketiga jenis agens fermentasi tersebut memiliki kondisi yang cenderung sama dengan biji kakao fermentasi tanpa penambahan agens fermentasi. Begitu pula dengan kualitas biji kakao fermentasi yang dihasilkan.

Biji kakao kering asalan dapat diperbaiki mutunya dengan melakukan perendaman terlebih dahulu dan kemudian difermentasi selama waktu tertentu. Teknologi ini dapat diharapkan dapat diadopsi di tingkat pedagang pengumpul karena dalam tata niaga biji kakao, pedagang pengumpul dianggap memiliki peran yang besar dalam menentukan harga jual biji kakao. Selain itu, pedagang pengumpul juga dapat menyesuaikan penggunaan teknologi tersebut dengan permintaan pasar dimana permintaan biji kakao tanpa fermentasi dari Indonesia juga masih digunakan sebagai *blending* dalam industri pengolahan cokelat.

TANTANGAN DAN PELUANG PENINGKATAN PRODUKSI DAN EKSPOR KAKAO

Sebagai negara penghasil kakao terbesar dunia, Indonesia masih menghadapi masalah yang kompleks. Permasalahan utama adalah rendahnya produktivitas pertanaman kakao, rendahnya mutu biji kakao Indonesia serta belum optimalnya pengembangan produk hilir kakao. Ketiga masalah tersebut merupakan tantangan sekaligus merupakan peluang bagi para investor dalam mengembangkan usaha kakao di Indonesia. Rendahnya produktivitas kakao disebabkan oleh kurangnya pemeliharaan tanaman dan tingginya serangan hama dan penyakit seperti yang telah dijelaskan terdahulu. Serangan hama penyakit utama tersebut telah tersebar di sentra produksi kakao dan

dapat menurunkan produksi, misalnya hama PBK dapat menurunkan produksi sekitar 30-40%, hama pengisap buah kakao sampai 60% dan penyakit BBK sampai 50%. Peluang untuk menerapkan teknologi cukup tinggi, karena teknologi untuk mengendalikan hama penyakit yang bersifat ramah lingkungan sudah tersedia termasuk varietas unggul yang tahan dan agak tahan.

Rendahnya produktivitas menyebabkan turunnya peringkat Indonesia menjadi urutan keenam sebagai negara produsen kakao setelah Pantai Gading, Ghana, Equador, Nigeria dan Kamerun (Dekindo, 2020). Produksi biji kakao Indonesia hanya 200.000 ton pada akhir 2019. Namun demikian sebagai negara pengolah Indonesia naik mencapai peringkat yang ketiga, hal inilah yang menyebabkan Indonesia mengimpor bahan baku kakao sebesar 234.894 ton industri pengolahan kakao hanya menyerap biji kakao dalam negeri sebesar 186.704 ton. Produk yang berhasil diolah adalah *cocoa liquor*, *cocoa butter*, *cocoa cake* dan *cocoa powder*. Produk tersebut diekspor sebesar 81% dan dipasarkan dalam negeri sebesar 19%.

Rendahnya mutu biji kakao yang diekspor sebagian besar karena tidak dilakukan fermentasi. Hasil pengamatan di lapang menunjukkan bahwa petani enggan melakukan fermentasi karena perbedaan harga antara biji kakao yang difermentasi dan yang tidak difermentasi tidak signifikan. Pada akhir Desember 2019, harga biji kakao yang difermentasi Rp.25.000/kg dan yang tidak difermentasi Rp.20.000/kg (Ditjenbun, 2019). Peluang untuk menerapkan teknologi fermentasi yang dipercepat cukup besar dengan diseminasi yang intensif dan meyakinkan petani bahwa perbedaan yang sedikit tersebut dapat meningkatkan nilai tambah.

Daya saing ekspor dapat dipengaruhi oleh produktivitas, teknologi dan inovasi, diferensiasi produk, pendapatan per kapita negara produsen dan negara konsumen, tingkat liberalisasi perdagangan suatu negara, harga produk yang diekspor, harga produk terkait (produk komplemen atau substitusi), tingkat suku bunga, inflasi, nilai tukar dan tingkat upah (Munandar, 2001; Munandar *et al.*, 2006).

Untuk pengembangan dan peningkatan daya saing kakao, pemerintah telah mengeluarkan serangkaian kebijakan produksi. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa Indonesia memiliki potensi untuk meningkatkan daya saing dengan meningkatkan produksi diikuti perbaikan mutu. Pengembangan daya saing diperlukan untuk meningkatkan kemampuan penetrasi kakao Indonesia di pasar ekspor, baik dalam kaitan pendalaman maupun perluasan pasar. Peningkatan daya saing dapat dilakukan dengan melakukan efisiensi biaya produksi dan pemasaran, peningkatan mutu dan konsistensi standar mutu (Ragimun, 2012).

Purba (2012) mengatakan peluang Indonesia untuk merebut pasar kakao di dunia sangat luas. Pasalnya, beberapa negara produsen kakao seperti Papua New Guinea, Vietnam, Malaysia dan Filipina masih jauh di bawah Indonesia. Untuk dapat meraih peluang pasar tersebut, diperlukannya peningkatan produktivitas, penggunaan varietas unggul, perlakuan fermentasi dengan benar dan penanganan gangguan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) di sektor *on farm*. Sedangkan *off farm*, perlu perbaikan industri pengolahan sehingga dalam perdagangan internasional produk Indonesia diakui dan dihargai bahkan mampu memperoleh harga premium.

Food and Drugs Administration (FDA) telah menyusun standar kakao internasional dengan mengadakan pertemuan antara produsen dan konsumen setiap tahunnya. Hasil dari pertemuan itu menyepakati ditetapkannya untuk menetapkan Standar Kakao Internasional yang telah banyak diadopsi oleh hampir semua negara penghasil kakao di dunia yang mengekspor biji kakao ke Amerika. Beberapa batasan umum yang menggolongkan biji kakao yang layak untuk diperdagangkan di pasaran internasional (*Cocoa Merchantable Quality*) adalah :

1. Biji kakao harus difermentasi dengan kadar air 7%, bebas dari biji *smoky*, bebas dari bau yang tidak normal dan bau asing serta bebas dari pemalsuan.
2. Biji kakao harus bebas dari serangga.

3. Biji kakao dalam satu kemasan harus mempunyai ukuran seragam, bebas dari biji pecah, pecahan biji dan pecahan kulit, dan bebas dari benda-benda asing.

KESIMPULAN DAN SARAN

Peluang Indonesia untuk merebut pasar kakao di dunia sangat luas dengan melakukan beberapa langkah strategis seperti peningkatan produktivitas, penggunaan varietas unggul, perlakuan fermentasi dengan benar dan penanganan gangguan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) di sektor *on farm*. Di tingkat *off farm*, perlu perbaikan industri pengolahan baik untuk memperoleh produk setengah jadi seperti *liquor*, *butter*, dan bubuk, ataupun produk olahan turunannya sehingga dalam perdagangan internasional produk Indonesia diakui dan dihargai bahkan mampu memperoleh harga premium.

DAFTAR PUSTAKA

- Aklimawati, L. (2013). Potensi ekonomi kakao sebagai sumber pendapatan petani. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*: 25(2).
- Apriyanto, M., Sutardi, S., Supriyanto, S. and Hermayani, E. (2017). Fermentasi Biji Kakao Kering Menggunakan dari Indonesia *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus lactis*, dan *Acetobacter aceti*. *AGRITECH* **37**(3):302–311.
- Badan Pusat Statistik (BPS) (2018). *Statistik Kakao Indonesia*. 76 Hal.
- Balittri (2016). *Laporan Tahunan 2015: Produk Olahan/Formula Tanaman Industri Dan Penyejar*. Balai Penelitian Tanaman Industri Dan Penyejar.
- Balittri (2017). *Laporan Tahunan 2016: Produk Olahan Tanaman Industri Dan Penyejar*. Balai Penelitian Tanaman Industri Dan Penyejar.
- Dekindo (2020). *Upaya Implementasi Penyelamatan Industry Kakao Dan Cokelat*. Disampaikan Dalam Diskusi Kakao Melalui Webinar Tanggal 7 Juli 2020. 15 Hlm.

- Direktorat Jenderal Perkebunan [Ditjenbun] (2018). *Statistik Perkebunan Indonesia. Kakao: 2016-2018*. JAKARTA. 58 Hlm.
- Direktorat Jenderal Perkebunan [Ditjenbun] (2019). *Statistik Perkebunan Indonesia. 2018-2020*. Ditjenbun. 58 Hlm.
- Karmawati, E. (2012). *Pengelolaan Lingkungan Dalam Usaha Pengendalian Hama Penyakit Kakao Dalam Bunga Rampai PHT Kakao*. Puslitbang Perkebunan.
- Martono, B. (2014). *Karakteristik Morfologi Dan Kegiatan Plasma Nutfah Tanaman Kakao Dalam Inovasi Teknologi Biologi Dan Industri Kakao*. IAARD Press.
- Munandar, J.M. (2001). *Key Determinants of Export Competitiveness of the Indonesian Palm Oil and Tea Agro-Industries*. Faculty of The Graduate Schools – UPLB, Philippines.
- Munandar, J.M., Purwono, J. and Nadirman, N. (2006). Pemodelan ekonometrik guna pengembangan daya saing ekspor agroindustri lemak dan bubuk kakao di Indonesia. *Jurnal Manajemen Agribisnis* 3(1):31–36.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian [PUSDATIN]. (2017). *Outlook Komoditas Kakao*. Kementerian Pertanian. 14 Hlm.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian [PUSDATIN] (2019). *Outlook Komoditas Kakao*. Kementerian Pertanian. 67 Hlm.
- Ragimun (2012). Analisis daya saing komoditas kakao Indonesia. *Jurnal Pembangunan Manusia* 6(2):169–188.
- Samsudin (2011). *Teknologi Tanaman Perkebunan Resistensi Terhadap Hama*. Sirkuler Teknologi TRI. Hlm 24. Sukabumi : Unit Penerbitan Dan Publikasi Balittri.
- Siswanto, Karmawati, E., Syakir, M., Pitono, J., Darwati, I., Ruhnyat, A., ... Suryadi, R. (2015). *Dukungan Teknologi Untuk Pengembangan Kawasan Berbasis Perkebunan*. Puslitbangbun.
- Soria, J. 1974. Sources of Resistance to *Phytophthora palmivora* In Gregory, P.H. (Ed.). *Phytophthora disease of cocoa* hlm 197-202. London : Longmann.
- Sulistyowati, E. dan Iswanto, A. 1988. Uji saring ketahanan beberapa bahan tanam kakao terhadap penghisap buah *Helopeltis* spp. Jember. Balai Penelitian Perkebunan.

- Teh, C., Pang, J.T. and Ho, C. (2006). Variation of response of clonal cacao to attack by cacao pod borer *Conopomorpha cramerella* in Sabah. *Crop Protection* 25(7):712–717.
- Wahyudi, T., Panggabean, T.R. and Pujiyanto (2008). *Kakao : Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir. Panduan Lengkap Kakao*. 364 Hlm.
- Widodo, L. (2000). *Analisis Daya Saing Kakao Dan Kakao Olahan Indonesia*. Tesis. Universitas Indonesia. 176 Hlm.

TANAMAN PERKEBUNAN DAN KEHUTANAN PENGHASIL BAHAN BAKAR NABATI (BBN)

Elna Karmawati, Tajul Iflah*, dan Rustan Massinai

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No 1, Bogor 16111, Jawa Barat

*t_ieflah@yahoo.com

ABSTRAK

Indonesia memiliki kekayaan flora yang tidak ternilai harganya. Beberapa komoditas dapat dimanfaatkan sebagai penghasil biodiesel dan bioetanol. Namun demikian pemetaan komoditas tersebut harus dilakukan sehingga diketahui potensi seluruh tanaman yang ada di Indonesia untuk menghasilkan biodiesel dan bioetanol dalam setahun, oleh sebab itu pengukuran-pengukuran dan perbandingan antar komoditas telah dilakukan walaupun tidak terlalu teliti, hanya untuk pengambilan keputusan pemilihan yang terbaik. Komoditas yang terpilih untuk biodiesel adalah Kemiri Sunan dan Nyamplung, sedangkan untuk bioetanol adalah kelapa dan nipah. Analisis Swot telah dilakukan untuk memberikan rekomendasi kebijakan kepada Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah.

Kata kunci : Bahan bakar nabati, biodiesel, bioetanol, flora, Swot Analysis.

PENDAHULUAN

Indonesia diberikan kekayaan alam berupa plasma nutfah flora yang tidak ternilai harganya terbentang dari Sabang sampai Merauke. Dari berbagai jenis flora tersebut, beberapa komoditas, khususnya tanaman perkebunan dan kehutanan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif atau sebagai sumber bahan bakar nabati(BBN). Komoditas tersebut adalah tanaman yang dapat menghasilkan minyak lemak nabati, yang secara mudah dapat diubah menjadi biodiesel maupun bioetanol atau yang digunakan secara

langsung. Biodiesel merupakan minyak yang diperoleh dari BBN melalui proses transesterifikasi dan dapat digunakan sebagai pengganti atau campuran minyak solar dalam minyak diesel. Sedangkan bioetanol diperoleh dari proses fermentasi dan destilasi dari BBN yang banyak mengandung gula atau karbohidrat. Bioetanol dapat dimanfaatkan sebagai pengganti atau campuran minyak bensin (Wahyudi dan Wardiana, 2019).

Upaya untuk mengembangkan sumber energi alternative pengganti BBM Fossil yaitu dari sumber BBN merupakan langkah yang strategis, karena semakin menipisnya persediaan minyak bumi di Indonesia disebabkan oleh ketergantungan pada penggunaan bahan bakar untuk keperluan sehari-hari di berbagai bidang. Selain itu sumber energi alternative ini menghasilkan energi yang bersih, efisien dan terbarukan. Pada tahun 2008 telah dihitung bahwa CO₂ yang berasal dari bahan bakar fosil telah menghasilkan total emisi sebesar 111 juta metrik ton karbon. Emisi ini menjadi sumber utama emisi fosil dengan total 36,6% dari total emisi yang telah dikeluarkan (Boden *et al.*, 2011), sehingga Indonesia menempati urutan ke-15 dari seluruh negara di dunia yang menghasilkan CO₂ dari bahan bakar fosil.

Komoditas penghasil biodiesel lebih banyak ragamnya dan ramah lingkungan (Xu and Wu, 2003). Selain dari BBN (Ramos *et al.*, 2009), biodiesel dapat dibuat dari lemak hewan (Sarif and Thomas, 2007) dan minyak goreng bekas (Sunthitikawinsakul and Sangatih, 2012). Sifat ramah lingkungan diperoleh dari a) emisi yang jauh lebih baik (bebas sulfur, asap buangan tidak hitam, cetane number>57) sehingga sesuai dengan isu global (Rajan and Kumar, 2009), b) lebih dari 90% biodiesel dapat terurai dalam jangka waktu 21 hari (Mudge and Pereira, 1999; Speidel *et al.*, 2000), c) mempunyai titik bakar lebih tinggi sehingga memudahkan penyimpanan, d) motor diesel tidak memerlukan modifikasi khusus untuk biodiesel, e) mengandung sulfur yang lebih rendah sehingga tidak mengeluarkan zat yang toksik (Harrington, 1986; USEPA, 2002), f) mempunyai keuntungan komparatif dalam penggunaan biodiesel yaitu menyeimbangkan pertanian, ekonomi dan lingkungan (Meher *et al.*, 2006).

Dengan kelebihan BBN tersebut, Menteri Pertanian RI telah diinstruksikan oleh Presiden melalui Instruksi Presiden No.1 tahun 2006 untuk mendorong penyediaan bahan tanaman termasuk fasilitas penyediaan benih dan bibitnya, menyalurkan dan mengintegrasikan kegiatan pengembangan serta kegiatan pasca panen untuk mendukung penyediaan BBN. Untuk melaksanakan Inpres tersebut, Kementerian Pertanian telah melaksanakan program aksi untuk terus mengembangkan dan mencari bahan tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku bioenergi dengan syarat tidak mengganggu program ketahanan pangan nasional. Sesuai dengan prioritas yang sudah dicanangkan pemerintah dan sesuai Keputusan Menteri Koordinator bidang Perekonomian No 11/Menko/02/2006 tentang Tim Koordinasi Program Aksi penyediaan dan pemanfaatan energy alternatif, pengembangan bahan baku difokuskan ke kelapa sawit dan jarak pagar.

Dengan banyaknya hambatan yang ditemui, terutama kelapa sawit yang masih bersaing dengan pangan dan jarak pagar yang tingkat produktivitasnya masih rendah, dirasakan perlu untuk mencari tanaman alternatif lain yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai tanaman penghasil BBN. Beberapa sudah diketahui teknologinya, beberapa belum

POTENSI KOMODITAS PENGHASIL BIODIESEL DAN BIOETANOL

Seperti yang disampaikan pada alinea sebelumnya, ragam penghasil biodiesel lebih besar dibandingkan bioethanol, karena anggota kelompok tanaman penghasil minyak nabati lebih banyak dan mempunyai potensi untuk di transesterifikasi menjadi biodiesel. Anggota kelompok tanaman yang berpeluang besar untuk menghasilkan biodiesel dalam volume besar adalah jarak pagar, kemiri sunan, nyamplung, kosambi, bintaro, keranji dan kepuh. Sedangkan anggota kelompok tanaman penghasil bioethanol adalah aren, sagu, nipah, lontar dan kelapa. Masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kebutuhan Indonesia akan bahan baku

biofuel cukup besar dan harus bersifat berkelanjutan serta harus memenuhi persyaratan tidak bersaing dengan pangan (Syakir and Karmawati, 2013). Oleh sebab itu pemilihan komoditas utama untuk keduanya harus ditentukan melalui analisis pembobotan parameter-parameter yang menentukan produksi seperti populasi tanaman, produktivitas, umur panen, masa produksi, tingkat serangan hama penyakit, luas tanaman, status teknologi dan kadar FFA. Bobot ini mempengaruhi skore yang dihasilkan. Hasil penghitungan untuk dua kelompok BBN disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

TANAMAN PENGHASIL BIODIESEL

Pongamia pinnata

Nama lain adalah Kranji, Kipatung Laut, Kibesi Pantai, Kayulowo, Malpari, Bangkong, Biansu dan Pongam. Asal tanaman dari India. Tanamannya tinggi bisa mencapai 15-25 m. Sesuai pada lahan liat berpasir, dengan ketinggian tempat 0-1200 m dpl dengan curah hujan 500-2.500 ml/tahun, toleran terhadap kekeringan dan salinitas, dengan suhu udara sampai 38 °C. Termasuk ke dalam suku *Caesalpiniaceae*, bangsa Roselles dan kelas Magnoliopsida.

Tanaman mulai berbuah pada umur 5-7 tahun. Umur produktif bisa sampai 1000 tahun dengan produktivitas 9-90 kg buah/pohon/tahun atau sekitar 8-24 kg biji/pohon. Jika jarak tanaman 5x5 m² (400 pohon/ha), maka potensi produksi biji per ha 31-96 ton/tahun. Berat kernel 50% dari buah, rendemen minyak dari kernel 27% dan dari biji 13,4%, sehingga potensi minyak sebesar 428,8-1,286 kg/ha/tahun. Bungkil mengandung protein cukup banyak, tapi kadar racunnya tinggi (keranjin pengamol dan tannin). Daun untuk pakan ternak, kayu untuk bahan bakar, minyak untuk pelumas, pernis cat dan sabun.

Tabel 1. Potensi beberapa komoditas yang dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel

No	Jenis Komoditas	Produktivitas/ Tanaman (kg/pohon/th)	Produktivitas/ Hektar (ton/ha/th)	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU	Produksi Minyak Kasar (liter/ha/th)	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU
BIO DIESEL A										
1	Jarak Pagar (Kontrol)	2	5	10	6	60	1.450	20	5	100
2	Kemiri Minyak	150	23,4	10	1	10	12.187	20	1	20
3	Nyemplung	50	20	10	2	20	10.000	20	2	40
4	Kosambi	28	11	10	3	30	4.620	20	3	60
5	Bintaro	4	0,6	10	7	70	187	20	7	140
6	Keranji (<i>Pongamia pinnata</i>)	24	9,6	10	4	40	1.286	20	6	120
7	Kepuh	70	7	10	5	50	3.192	20	4	80

Tabel 1. (lanjutan)

No	Jenis Komoditas	Umur Panen Pertama (tahun)	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU	Masa Produksi (tahun)	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU	Tingkat Serangan Hama Penyakit	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU
BIOESEL B													
1	Jarak Pagar (kontrol)	0.3	15	1	15	3	5	7	35	Tinggi	10	7	70
2	Kemiri Minyak	4	15	3.5	52.5	50	5	3	15	Rendah	10	3	30
3	Nyemplung	6	15	6	90	>45	5	5	25	Rendah	10	3	30
4	Kosambi	0.5	15	2	30	50	5	3	15	Sedang	10	6	60
5	Bintaro	4	15	3.5	52.5	15	5	6	30	Rendah	10	3	30
6	Keranji (<i>Pongamia pinnata</i>)	5	15	5	75	100	5	1	5	Rendah	10	3	30
7	Kepuh	8	15	7	105	50	5	3	15	Rendah	10	3	30

Tabel 1. (lanjutan)

No	Jenis Komoditas	Luasan (ha)	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU	Tek Bahan Tanaman	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU	Teknologi yang Dhasilkan	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU
BIOESEL C													
1	Jarak Pagar (Kontrol)	6.000	10	3	30	mudah	15	3,5	52,5	++	15	2,5	37,5
2	Kemiri Minyak	50	10	4	40	mudah	15	3,5	52,5	++	15	2,5	37,5
3	Nyemplung	500.000	10	2	20	mudah	15	3,5	52,5	+++	15	1	15
4	Kosambi	1.800.000	10	1	10	mudah	15	3,5	52,5	-	15	6	90
5	Bintaro	-	10	6	60	mudah	15	3,5	52,5	-	15	6	90
6	Keranji (<i>Pongamia pinnata</i>)	-	10	6	60	mudah	15	3,5	52,5	-	15	6	90
7	Kepuh	-	10	6	60	sulit	15	7	105	+	15	4	60

Tabel 1. (lanjutan)

No	Jenis Komoditas	Aspek Lain	Jumlah Bobot	$\Sigma BxU/100$	Urutan (U)
BIO DIESEL D					
1	Jarak Pagar (Kontrol)	FFA 10	100	3,8	IV
2	Kemiri Minyak	FFA 2,6	100	2,58	I
3	Nyamplung	FFA 20	100	2,95	II
4	Kosambi	FFA 5,01	100	3,48	III
5	Bintaro	FFA 1,2; Sangat Beracun (untuk biopestisida)	100	5,2	VII
6	Keranjang (<i>Pongamia pinnata</i>)	FFA 1,97	100	4,73	V
7	Kepuh	FFA 5,62	100	5,05	VI

Tabel 2. Potensi beberapa komoditas yang dapat digunakan sebagai bahan baku bioetanol

No	Jenis Komoditas	Produkts/ Tanaman	Produkts/ Hektar	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU	Produksi Etanol (liter/ha/th)	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU
BIOETANOL A										
1	Aren	10 liter/pohon	1000 liter/ha	10	5	50	33.527	20	1	20
2	Sagu	300 kg/batang	7 ton/ha	10	4	40	3.500	20	4	80
3	Nipah	45 liter nira/ph/th	54.000 liter nira/ha/th	10	2	20	3.780	20	3	60
4	Lontar	938 liter/ph/th	250.000 liter/ha/th	10	1	10	3.900	20	2	40
5	Kelapa	230 liter nira/ph/th	34.500 liter nira/ha/th	10	3	30	2.415	20	5	100

Tabel 2. (lanjutan)

No	Jenis Komoditas	Umur Panen Pertama (tahun)	Bobot	Urutan (U)	BxU	Masa Produksi (tahun)	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU	Tingkat Serangan Hama Penyakit	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU
BIOETANOL B													
1	Aren	8	15	4	60	2	5	5	25	+	10	2	20
2	Sagu	7	15	3	45	>25	5	2,5	12,5	++	10	4,5	45
3	Nipah	5	15	1	15	>20	5	4	20	+	10	2	20
4	Lontar	10	15	5	75	40	5	1	5	+	10	2	20
5	Kelapa	6	15	2	30	>25	5	2,5	12,5	++	10	4,5	45

Tabel 2. (lanjutan)

No	Jenis Komoditas	Luasan (ha)	Bobot	Urutan (U)	BxU	Tek Bahan Tanaman	Bobot (B)	Urutan (U)	BxU	Aspek Lain
BIOETANOL C										
1	Aren	59.338	10	4	40	lama (2 th)	15	5	75	ekologi terbatas, bersaing dengan pangan
2	Sagu	1.200.000	10	2	20	sedang	15	2,5	37,5	ekologi sedang, bersaing dengan pangan
3	Nipah	700.000	10	3	30	sedang	15	2,5	37,5	ekologi terbatas, tidak bersaing dengan pangan
4	Lontar	22.000	10	5	50	lama (1 th)	15	4	60	ekologi terbatas, tidak bersaing dengan pangan
5	Kelapa	3.712.000	10	1	10	mudah	15	1	15	ekologi sedang, bersaing dengan pangan

Tabel 2. (lanjutan)

No	Jenis Komoditas	Status Teknologi	Bobot	Urutan (U)	BxU	$\Sigma BxU/100$	Urutan (U)
BIOETANOL D							
1	Aren	++	15	3	45	3,35	V
2	Sagu	+++	15	2	30	3,11	III
3	Nipah	-	15	5	75	2,77	II
4	Lontar	+	15	4	60	3,2	IV
5	Kelapa	+++	15	1	15	2,65	I

Schleichera oleasa

Nama lain adalah Kesambi, Kosambi, Kasambi, Kusambi, Samba, Komi, Pongro, Buah Makasar dan Lac tree. Asal tanaman dari Halmahera. Tinggi tanaman bisa mencapai 25-40 m, lebar kanopi >20 m. Di Jawa ditemukan di dataran rendah pada lahan kering sampai berawa dengan berbagai kondisi tanah seperti liat, berbatu, berkerikil tapi memiliki drainase yang baik, lebih disukai lahan sedikit masam. Toleran pada curah hujan 750-2.500 ml/tahun dan suhu sampai 47,5 °C. Termasuk ke dalam suku Sapindaceae, bangsa Sapindales dan kelas Rosids.

Mulai berbuah pada umur 6 bulan, dengan potensi biji 28 kg/pohon/tahun. Bila jarak tanaman 6x4 m², berarti produksi biji mencapai 11 ton/ha/tahun dengan umur tanaman >50 tahun. Kernel mencapai 60% dari biji dan mengandung minyak sekitar 70%. Sehingga kadar minyak biji sekitar 42%. Minyak mengandung asam oleat, arachidat, stearat, dan gadoleat sebesar 52, 20, 10 dan 9%. Pohon kosambi banyak ditemukan di Kabupaten Alor dan Rotendao, pada tahun 2009 mencapai 1,8 juta pohon. Sekarang sedang dikembangkan oleh Perum Perhutani untuk reboisasi. Daun dapat digunakan untuk obat, kayu untuk bahan bakar, minyak untuk bahan bakar, pelumas, pembuat lilin, pembuat sabun dan pewarna batik.

Sterculia foetida L.

Nama lain: Kepuh, Pranawija, Kelumpah, Kelumpang. Tanaman berasal dari Afrika Timur. Tinggi tanaman dapat mencapai diatas 20 meter, dengan lebar kanopi lebih dari 15 meter. Merupakan tanaman dataran rendah sampai 500 m dpl dan sesuai pada lahan liat berpasir. Toleran pada curah hujan 1-700 ml/tahun dengan suhu udara sampai 34 °C. Masuk ke dalam suku Malvaceae, bangsa Malvales dan kelas Magnoliopsida.

Mulai berbuah umur 8 tahun dengan potensi produksi 70 kg/pohon/tahun atau 7 ton/ha/tahun dengan umur tanaman di atas 50 tahun. Seperti tanaman yang sekelas kernel bisa mencapai 60%. Rendemen minyak dari kernel bisa 70%, sehingga dari biji sekitar 42-

48%. Penyebaran hutan tanaman ini di Jawa Tengah, Jawa Timur, Madura dan Bali. Musim panen bulan Februari dan Maret. Kayu dapat digunakan untuk perahu, peti kemas, mebel, sedang kulit buahnya untuk pewarna. Balittas sudah membibitkan 10.000 benih di Jawa Tengah

Cerbera manghas

Nama lain: Bintaro, Mangga Laut, Sea Mango, Babuto, Buta Badak, Kayu Gurita. Asal tanaman dari Asia Pasifik. Tinggi tanaman bisa mencapai 12 meter dengan lebar kanopi 8-10 meter. Jenis tanah yang sesuai adalah tanah berpasir dan cocok pada dataran rendah sampai 400 m dpl dengan curah hujan sampai 900 ml/tahun. Toleran sampai pada suhu 34 °C. Termasuk ke dalam suku Apocynaceae, bangsa Gentianales dan kelas Magnoliopsida.

Mulai berbuah pada umur 4 tahun, dengan potensi produksi 4 kg/pohon/tahun atau 0.6 ton/ha/tahun dan umur tanaman >15 tahun. Rendemen minyaknya hanya 18-20%, namun rendemen biodieselnnya hampir sama dengan yang lain, yaitu 84%. Getah buah sangat beracun, cocok untuk biopestisida.

Reutalis trisperma

Nama lain: Kemiri Minyak, Kemiri Sunan, Kemiri Racun, Muncang Leuweung dan Kaliki Banten. Tanaman berasal dari Philipina. Tinggi tanaman dapat lebih dari 20 meter dan lebar kanopi >10 meter. Cocok ditanam pada tanah liat berpasir pada ketinggian 1.000 m dpl dan curah hujan yang cukup tinggi yaitu 1.000-2.500 ml/tahun. Toleran pada suhu udara sampai 32 °C. Tanaman ini masuk ke dalam suku Euphorbiaceae, bangsa Malpighiales dan kelas Magnoliopsida.

Tanaman mulai berbuah pada umur 4-6 tahun dengan potensi produksi 150 kg/pohon/tahun atau 23,4 ton/pohon/tahun dengan umur tahun >50 tahun. Rendemen minyak yang diperoleh paling tinggi yaitu 52,17% dengan rendemen biodiesel bisa mencapai 87,9%, sehingga produksi per tahun bisa mencapai 12.187

liter/ha/tahun. Beberapa puluh tahun yang lalu ditanam secara besar-besaran di Karawaci dan Cilongok tapi sekarang sulit dijumpai. Saat ini tanaman kemiri banyak ditanam di Lamongan, Jawa Timur. Menurut Pranowo (2019), Kemiri Sunan saat ini sudah tersebar di 9 propinsi dengan luas 2350 ha.

***Calophyllum inophyllum* Linn**

Nama lain: Nyamplung, Bintangur, Ponyal, Punaga, Penago, Camplong, Bentango, Bintula, Fitako, Pataule, Bitaur, Capilong, Hatana Hitaullo. Nyamplung tersebar di Asia Tenggara, India, Afrika dan Australia Utara. Di Indonesia dijumpai hampir di seluruh daerah terutama di pesisir pantai di wilayah Sumatera, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua Barat, Papua seluas 480.000 ha. Di Jawa Perum Perhutani telah mengembangkan di Cilacap, Kebumen, Purworejo dan Banyuwangi Selatan hampir 600 ha. Tanaman tumbuh pada ketinggian 100-350 m dpl. Tinggi tanaman dapat mencapai 20 meter dan diameter batang 1,50 meter. Nyamplung termasuk ke dalam suku Guttiferae dan kelas Dicotyledone.

Tanaman baru dapat dipanen pada umur 6 tahun sebesar 30 kg/pohon, tahun ke 7 sebesar 40 kg/pohon dan tahun ke 8 sebesar 50 kg/pohon. Apabila jarak tanam 5 x 5 m maka produksi per ha mencapai 20 ton/ha/tahun. Rendemen minyak yang diperoleh 40-73%, maka produksi biodiesel per tahun 10.000 liter/ha. Masa produksi di atas 45 tahun. Apabila luas Nyamplung yang produktif hanya 10% (50.000 ha), selama 5 tahun ke depan produksi biji bisa diperoleh dari hutan alam. Tanaman Nyamplung mempunyai fungsi lain yaitu sebagai *wind breaker* dan konservasi sepadan pantai. Kayu dapat digunakan untuk mebel, perumahan, perahu, balok dan tiang. Getahnya dapat disadap menjadi minyak tamanu untuk menekan pertumbuhan virus HIV. Daunnya bisa untuk mengobati sakit encok dan perawatan kulit serta bunganya untuk minyak rambut. Biji selain untuk biodiesel dapat juga digunakan untuk pelitir.

TANAMAN PENGHASIL BIOETANOL

Borrasus flabellifer

Nama lain: Lontar, Siwalan, Lonta, Toal, Duntal, Tala, Lontare, Lontair, Manggita, Manggitu. Tanaman berasal dari India, kemudian menyebar ke Papua, Nugini, Afrika, Australia, Asia Tenggara dan Asia Tropis. Tinggi tanaman mencapai 15-40 m, tumbuh di daerah kering. Di Indonesia tumbuh di bagian Timur pulau Jawa, Madura, Bali, NTB dan NTT. NTT merupakan daerah sebaran alam terbesar (Timur, Flores, Sumba, Sabu, Rote). Dapat hidup pada ketinggian 10-700 m dpl dengan tipe iklim D dan E. Tanaman ini masuk ke suku Arecaceae, bangsa Arecales dan kelas Liliopsida.

Tanaman mulai berbuah pada umur 12-20 tahun dan mulai disadap umur 10 tahun tapi dapat berproduksi selama 40 tahun untuk disadap dan umurnya mencapai 150 tahun. Produktivitas nira per tanaman 938,14 liter/tahun, maka produktivitas per ha 260.000 liter/tahun. Rendemen gula air dari nira sebanyak 15% sedangkan rendemen etanol dari gula air sebesar 10% sehingga produksi etanol 3.900 liter/ha/tahun. Luas tanaman lontar di Indonesia sekitar 22.000 ha. Selain untuk etanol, nira dapat diolah menjadi gula cetak dan daunnya untuk kerajinan tangan.

Metroxylon sagu Rottb.

Nama lain: Sagu, Sago, Kirai, Bulung, Kresula, Bulu, Sika, Toppo, Apaigo, Teba, Para Hapou yang merupakan tanaman asli Indonesia. Tanaman penghasil pati yang banyak dijumpai di daerah yang digenangi air seperti di sungai dan rawa. Dapat tumbuh di lahan marginal, lahan gambut hingga mineral pada ketinggian mulai dari 0-700 m dpl. Sebagian besar berada di bawah hutan alami dan lebih dari 50% total awal tanaman sagu dunia berada di Indonesia (1.250.000 ha hutan alami + 148.000 ha semi kultivasi) dengan sebaran wilayah Maluku, Papua (hutan alami), Sulawesi, Kalimantan, Sumatera, Kepulauan Riau dan Kepulauan Mentawai (Semi kultivasi).

Termasuk ke dalam suku Palmae, bangsa Metroxylon dan kelas Spadiciflorae.

Tanaman mulai dipanen setelah berumur 7 tahun dengan produktivitas pati 7 ton/ha/tahun. Rendemen alkohol dari empulur sebesar 45-48% sehingga alkohol yang dihasilkan dalam setahun sekitar 3.500 liter/ha. Hampir semua bagian tanaman sagu dapat dimanfaatkan, daun digunakan sebagai atap, pati sagu untuk makanan ringan dan kosmetik. Ampas dapat diolah menjadi plastik organik. Apabila keseluruhan hutan sagu dapat digunakan untuk menghasilkan etanol, target substitusi premium oleh bioetanol akan terpenuhi sebesar 60%.

Arenga pinnata

Nama lain: Aren, Bakjuk, Pangguh, Pola, Aula, Agaton, Bargot, Agaton, Anau, Are, Hano, Bole, Bone, Akale, Seko, Tuna yang merupakan tanaman asli Indonesia dan tersebar di 14 propinsi dengan luas areal 59.388 ha. Tumbuh di daerah dengan curah hujan cukup tinggi antara 1.200-3.500 mm/tahun dengan suhu 20-25 °C. Dapat tumbuh di dekat pantai sampai dataran tinggi pada ketinggian 500-1200 m, cocok pada lahan yang landai dengan jenis tanah liat berpasir. Tinggi pohon dapat mencapai 30 m dengan diameter batang 65 cm. Termasuk ke dalam suku Palmae, bangsa Spadiciflorae dan kelas Monocotyledonae.

Aren mulai disadap pada umur 8-9 tahun dengan produksi 10-20 liter/hari tergantung jenis aren dan ketinggian atau 1.000 liter/hari atau 957.920 liter/ha. Dengan rendemen bioetanol 7% maka produksi bioetanol 33.527 liter/ha/tahun. Masa produksi 2 tahun. Daun dapat digunakan sebagai atap dan daun untuk pembungkus rokok. Buahnya dimakan setelah diolah. Batangnya digunakan sebagai papan atau jembatan. Ijuk dapat dipintal sebagai tali dibuat sapu atau media penyaring air. Akar untuk obat.

Nypa fruticans

Nama lain: Nipah, Daonan, Bhunyok, Buyuk, Bobo, Boboro, Palean dan Polenci. Tanaman asli Papua yang tumbuh di daerah raawa karena batangnya harus terendam air. Hanya daunnya saja yang muncul di atas tanah, sehingga seolah-olah tidak berbatang. Dari batang tumbuh daun majemuk hingga setinggi 9 m dengan tangkai daun sekitar 1-1,5 m. Bunga muncul dari ketiak daun, bunga betina di ujung membentuk bola dan bunga jantan tersusun dalam malai serupa rangkaian merah, jingga atau kuning. Tandan inilah yang dapat disadap untuk niranya. Buah berkelompok membentuk bola, 1 tandan berisi 30-50 butir. Termasuk dalam suku Arecaceae dan kelas Monocotyledonae. Tanaman dapat disadap selama 90 hari dalam setahun. Apabila jumlah tanaman 3.000 per hektar dan yang dapat disadap 40% maka produksi/ha/hari = $1.200 \times 0.5 \text{ liter} = 600 \text{ liter/ha}$. Dalam 1 tahun dihasilkan = $90 \times 600 \text{ liter} = 54.000 \text{ liter/ha}$ dan bioetanol yang diperoleh 3.780 liter/tahun. Masa produksinya di atas 20 tahun. Tidak bersaing dengan pangan. Namun teknologinya mulai dari perbanyakan tanaman sampai panen belum tersedia.

HASIL PEMETAAN TANAMAN PENGHASIL BIOETANOL

Kandidat tanaman penghasil bioetanol ada 5 yaitu: Aren, Sahu, Nipah, Lontar dan Kelapa. Sifat tanaman yang telah diuraikan pada alinea terdahulu telah diringkaskan pada Tabel 1. Aspek-aspek penting yang berkaitan erat dengan produksi bioetanol, faktor pembatas dan teknologi yang telah dihasilkan dikelompokkan dan diberi penilaian berdasarkan urutan dari yang terbaik sampai yang sangat kurang. Ada 8 peubah yang dinilai yaitu produktivitas, produksi bioetanol, umur panen, masa produksi, serangan hama penyakit, luas pertanaman, kemudahan memperbanyak bahan tanaman dan yang terakhir status teknologi. Masing-masing peubah diberi pembobot sesuai dengan kepentingannya seperti produktivitas, umur panen dan teknologi yang telah dihasilkan. Hasil ranking terakhir merupakan penjumlahan bobot x urutan dibagi seratus.

Terlihat pada Tabel 1, kelapa menempati ranking yang pertama diikuti dengan nipah yang kedua. Hal ini dapat dimengerti karena kelapa merupakan tanaman perkebunan kedua yang terluas sehingga tidak perlu menanam lagi. Teknologi yang dihasilkan juga cukup banyak karena diurus oleh satu balai penelitian sejak Badan Litbang berdiri. Karena kelapa tersebar di seluruh Indonesia, bioetanol diharapkan dapat mensubstitusi premium di daerah-daerah terpencil. Agar tidak bersaing dengan pangan, penderesan nira dilakukan secara berpindah. Ranking kedua ditempati oleh Nipah. Seperti kelapa, nipah sudah berada di lahan rawa atau dekat pantai lebih cepat berbunga dan nira produksinya lebih lama dibandingkan yang lain (Hidayat, 2015). Hanya saja belum ada teknologi yang dihasilkan. Apabila tanaman ini terpilih, program penelitian di balai-balai agar segera difokuskan ke tanaman tersebut, atau ada balai penelitian lainnya yang ditunjuk untuk melaksanakannya.

HASIL PEMETAAN TANAMAN PENGHASIL BIODIESEL

Kandidat tanaman penghasil biodiesel adalah minyak kemiri, nyamplung, kosambi, bintaro, keranji, kepuh dan jarak pagar sebagai pembanding. Metode yang digunakan sama seperti pada tanaman penghasil bahan baku biodiesel (Tabel 2.). Selain 8 peubah yang dipilih ada aspek khusus yang ditambahkan yaitu kadar FFA yang dihasilkan. Hal ini sangat penting karena kadar FFA yang tinggi akan merusak mesin pengguna biodiesel. Seperti pada penghitungan sebelumnya, kemiri minyak tetap menempati ranking pertama karena beberapa aspek kekuatannya yaitu umur panen, masa produksi, hasil minyak dan produktivitas. Kadar FFA nya cukup rendah yaitu 2,6. Kelemahan dari kemiri minyak yang harus segera diatasi adalah pohon induk yang sangat terbatas, sehingga eksplorasi tanaman harus segera dilaksanakan apabila akan dikembangkan waktu yang diperlukan untuk menghasilkan varietas unggul mulai dari eksplorasi, produksi dan seleksi minimal 6 tahun. Namun sebelum itu Kemiri Sunan 1 dan 2 serta tanaman yang ada dapat dimanfaatkan. Teknologi yang telah dikembangkan lainnya adalah teknologi proses dan peralatan (Sulaeman, 2019). Nyamplung

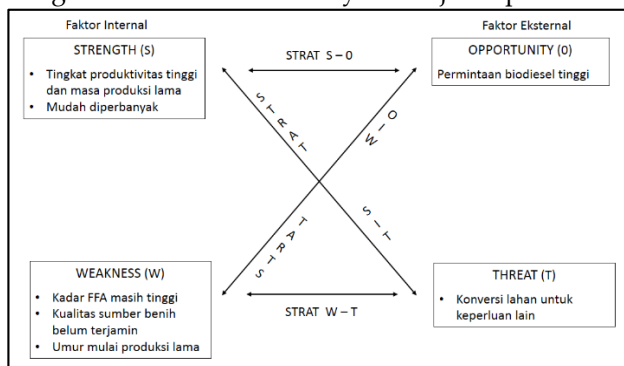
menempati ranking yang kedua karena dalam beberapa aspek menempati no.2 setelah kemiri minyak. Yang menjadi kekuatan Nyamplung apabila dipilih untuk dikembangkan adalah tanaman ini udah ditanam dan dikembangkan oleh Perum Perhutani di beberapa daerah pesisir sebagai *wind breaker* dan konservasi. Apabila 1 pohon dapat menghasilkan 50 kg/tahun, penanaman tidak perlu dilakukan selama 5 tahun, cukup memanfaatkan tanaman yang sudah ada. Hal yang perlu diperbaiki adalah cara panen yang hati-hati untuk memperoleh kadar FFA yang rendah.

ANALISA SWOT

Identifikasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi pengembangan tanaman kemiri minyak, nyamplung, kelapa, dan nipah sebagai bahan baku bioetanol telah ditetapkan bersama apakah faktor-faktor eksternal, yang dapat mendukung atau mempercepat pengembangan tanaman atau malah yang dapat menghambatnya. Strategis yang harus dilakukan akan diuraikan per komoditas.

Kemiri Minyak

Faktor-faktor yang diperkirakan akan mempengaruhi pengembangan tanaman kemiri minyak disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Faktor internal dan eksternal dalam pengembangan tanaman kemiri minyak.

Strategi S – O

Seperti yang telah disampaikan pada bab terdahulu produktivitas kemiri minyak per pohon paling tinggi diantara 5 kandidat tanaman yaitu 150 kg/pohon dengan masa produksi mencapai 50 tahun. Dengan tingginya permintaan biodiesel di masa mendatang, strategi yang harus dilakukan adalah melakukan prediksi kebutuhan biodiesel (perhitungan ulang) sampai tahun 2025 dan melakukan pemetaan tanaman kemiri minyak yang ada, berapa persen dari permintaan dapat dipenuhi dari pertanaman yang ada. Kekurangannya dapat dipenuhi dengan melakukan pembibitan dari sekarang untuk varietas yang sudah dilepas, karena perbanyakannya melalui biji sangat mudah. Kebijakan yang diperlukan adalah penyediaan lahan oleh pemerintah daerah terutama yang iklimnya sesuai untuk kemiri minyak.

Strategis S – T

Luas pertanaman di Indonesia masih terbatas, bahan ditemukan di sekitar Jawa Barat. Untuk perluasan tanaman diperlukan lahan yang sangat luas. Dengan keterbatasan lahan di Jawa, strategi yang dilakukan adalah kerjasama dengan Pemda propinsi untuk melaksanakan penanaman kemiri minyak.

Strategis W - O

Faktor yang menjadi pembatas dalam pengembangan ini adalah pohon induk masih sangat sedikit dan umur mulai produksi lama. Strategi yang diperlukan untuk memenuhi tingginya permintaan biodiesel adalah melakukan eksplorasi secepatnya untuk mencari tanaman-tanaman yang berproduksi tinggi dan lebih cepat berbunga dan berbuah. Kebijakan yang diperlukan adalah perlunya skala prioritas penanaman hasil eksplorasi di kebun percobaan.

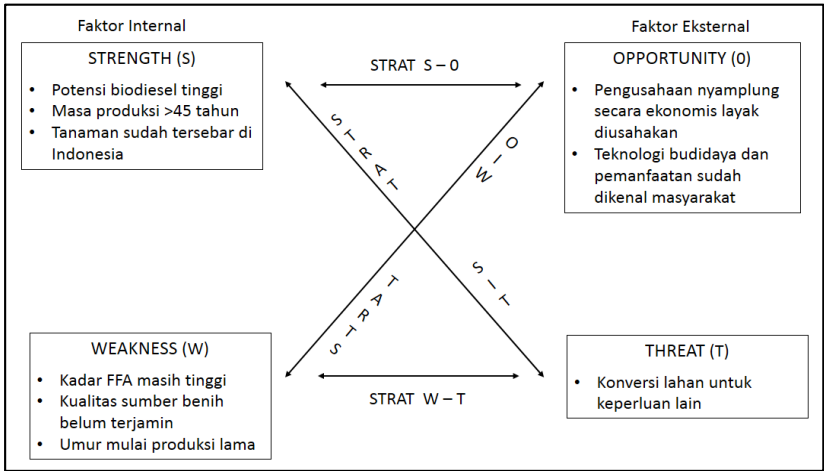
Strategis W – T

Dengan terbatasnya luas pertanaman dan pohon induk di Indonesia, selain perluasan areal dan eksplorasi, kebijakan

pemerintah yang diperlukan adalah menentukan pilihan tanaman penghasil bahan baku selain kemiri sunan dan proporsi dari masing-masing tanaman yang akan ditetapkan.

Nyamplung

Faktor-faktor yang diperkirakan akan menjadi penghambat dan pendorong pemanfaatan tanaman Nyamplung sebagai bahan baku biodiesel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Faktor internal dan eksternal dalam pengembangan tanaman nyamplung.

Strategi S - T

Selain kelebihan yang dimiliki hampir sama dengan kemiri minyak dari segi produktivitas dan masa produksi, nyamplung mempunyai kelebihan lain yaitu tanaman sudah tersebar di Indonesia seluas 500.000 ha (termasuk yang dibudidayakan). Namun ada ancaman bahwa konversi lahan sering terjadi untuk keperluan lain seperti tambang. Strategi yang harus dilaksanakan adalah melakukan sosialisasi ke berbagai pihak termasuk Pemda mengenai betapa

pentingnya tanaman nyamplung untuk substitusi biodiesel dengan masa produksi yang tinggi.

Strategi S - O

Peluang untuk membudidayakan tanaman nyamplung sangat terbuka, karena secara ekonomis pengusahaan nyamplung layak untuk diusahakan dengan B/C ratio = 2,4. Masyarakat sekitar pertanaman nyamplung sudah mengenal dan memanfaatkan biji nyamplung untuk berbagai kegunaan. Strategi yang harus dilakukan untuk memanfaatkan tanaman nyamplung yang sudah ada maupun untuk membudidayakan agar kebutuhan biodiesel terpenuhi adalah melakukan kerjasama antara Perum Perhutani dan masyarakat dengan sistem PIR (ada kebun inti plasma) sehingga dapat menyerap tenaga kerja di sekitarnya dan meningkatkan pendapatan petani.

Strategi W - O

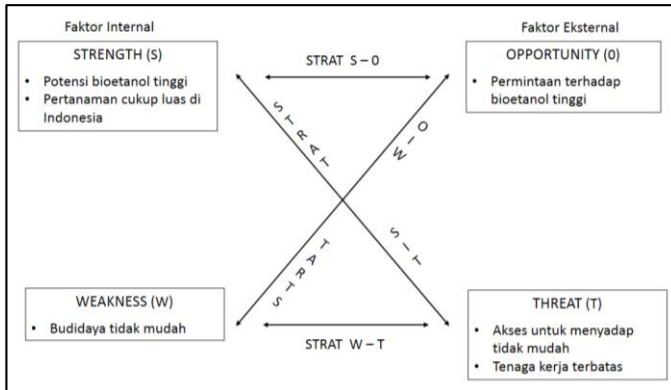
Kerjasama tadi dapat menurunkan kadar FFA yang masih tinggi, karena perusahaan inti dapat melakukan pendampingan/pengawasan terhadap plasma tentang cara pemanenan buah yang baik. Sumber genetik dari nyamplung belum diketahui dengan pasti dan sifat dari tanaman yang sudah ada, umur mulai produksinya lama yaitu sekitar 6 tahun, diharapkan eksplorasi dan seleksi/persilangan untuk memperoleh umur genjah agar segera dilakukan oleh institusi riset yang mempunyai mandat komoditas tersebut.

Strategi W - T

Seperti pada strategi W – T, sosialisasi pentingnya tanaman nyamplung untuk biodiesel, sangat diperlukan untuk menghindari konversi lahan, karena menanam lagi akan memerlukan waktu yang lama untuk panen.

Nipah

Faktor internal



Gambar 3. Faktor internal dan eksternal dalam pengembangan tanaman nipah.

Strategi S - O

Nipah menempati luas area 700.000 ha ketiga setelah kelapa dan sagu, karena populasi bioetanolnya tinggi sedang permintaannya juga banyak. Strategi yang perlu dilakukan adalah melakukan pemetaan terhadap pertanaman ini di Indonesia sehingga dapat dihitung berapa potensinya mengingat nipah tidak bersaing dengan pangan.

Strategi S - T

Walaupun pertanaman cukup luas, akses untuk menyadap tidak mudah karena letaknya di rawa/lahan tergenang/hutan. Dengan akses yang tidak mudah ini tenaga kerja yang mau untuk menyadap agak sulit karena berbagai resiko, maka strategi yang perlu dilakukan adalah dalam pemetaan dilakukan penilaian (skor) apakah pertanaman mudah diakses, sulit diakses, atau dapat diakses tapi dengan syarat. Penyadapan dilakukan pada pertanaman yang mudah diakses saja sambil mempelajari teknologi budidayanya (termasuk perbenihan).

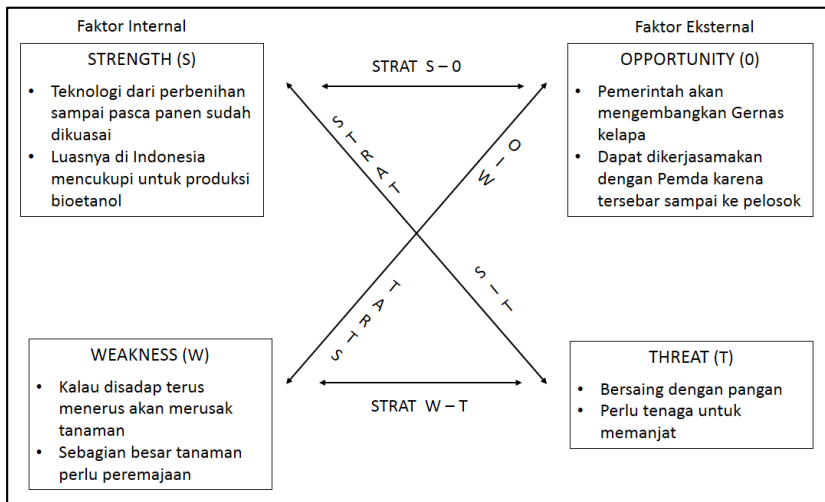
Strategi W - O

Membudidayakan tanaman nipah tidaklah mudah karena teknologinya yang belum dikuasai dan harus disediakan lahan yang tergenang, sedangkan tanaman yang ada belum tentu dapat memenuhi kebutuhan akan bioetanol. Disarankan agar penelitian mengenai budidaya segera dilakukan dengan kerjasama bersama Balit Rawa BBSDLP. Apakah dibudidayakan atau alternatif lain seperti penyadapan secara bergilir.

Strategi W - T

Seperti yang telah dijelaskan tadi penelitian budidaya agar segera dilakukan, karena akses untuk menyadap tidak mudah dan tenaga kerja sangat terbatas. Strategi yang harus dilakukan adalah mencari bapak angkat atau pengusaha yang mau bergerak di bidang bioetanol dan kerjasama dengan kementerian kehutanan untuk dapat menyerap tenaga kerja.

Kelapa



Gambar 4. Faktor internal dan eksternal dalam pengembangan tanaman kelapa.

Strategi S - O

Pengusahaan bioetanol dari tanaman kelapa berpeluang besar di Indonesia, karena luasnya pertanian di Indonesia, telah dikuasainya teknologi, pemerintah akan meningkatkan pendapatan petani kelapa melalui Gernas dan lebih mudah dikerjasamakan dengan Pemda. Oleh sebab itu strategi yang perlu dilakukan adalah meyakinkan petani bahwa penyadapan nira untuk bioetanol akan menguntungkan sehingga petani menyediakan tanamannya untuk disadap.

Strategi S - T

Walaupun luas pertanian kelapa mencukupi, petani masih memerlukan sebagian tanamannya untuk santan dan minyak. Oleh sebab itu agar ditetapkan berapa proporsi tanaman dalam 1 ha untuk bioetanol dan pangan yang menghasilkan keuntungan lebih banyak. Perhitungan upah untuk memanjat telah diperhitungkan di dalamnya.

Strategi W - O

Aspek lain yang perlu dipertimbangkan dalam penyadapan mayang kelapa adalah tanaman akan cepat rusak dan tidak produktif lagi. Di dalam penghitungan proporsi tadi skenario tanaman yang disadap adalah bergiliran, kalau yang disadap adalah bergiliran sebanyak 25% maka penyadapan pada tahun ke lima akan kembali ke tanaman semula. Permasalahan pada kelapa adalah sebagian besar sudah tua >50 tahun. Dengan adanya gernas kelapa, pemerintah disarankan meremajakan tanaman yang sudah tua. Namun polanya diatur dengan pengembangan bioetanol.

Strategi W - T

Pola peremajaan, pengusahaan bioetanol dan penyediaan pangan agar diintegrasikan dalam suatu model pengembangan

kawasan kelapa yang didukung oleh teknologi, sehingga pendampingan oleh balai penelitian harus dilakukan

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Berdasarkan tujuh komoditas kehutanan dan perkebunan di Indonesia yang diusulkan sebagai bahan baku biodiesel yaitu jarak pagar, kemiri sunan, nyamplung, kosambi, bintaro, keranji dan kepuh telah terpilih dua komoditas yang mendapat prioritas untuk dikembangkan yaitu kemiri sunan dan nyamplung karena masa produksi lebih panjang dan teknologi yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan dengan yang lain, sedangkan bintaro menempati urutan terakhir karena sangat beracun sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai penghasil biopestisida. Sedangkan dari 5 komoditas kehutanan dan perkebunan yang diusulkan sebagai bahan baku bioethanol yaitu aren, sagu, nipah, lontar dan kelapa, yang diusulkan untuk mendapat prioritas adalah kelapa dan nipah, karena tidak bersaing dengan pangan dan menghasilkan bioetanol terbanyak.

Kebijakan yang diusulkan untuk pengembangan tanaman biodiesel adalah a) penyediaan lahan oleh pemerintah daerah untuk pengembangan kemiri sunan yang sesuai dengan iklimnya, b) memberikan prioritas untuk tanaman hasil eksplorasi untuk ditanam di kebun percobaan, c) melakukan sosialisasi ke berbagai pihak bahwa betapa pentingnya tanaman nyamplung sebagai penghasil biodiesel dan d) melakukan eksplorasi dan seleksi/persilangan untuk memperoleh nyamplung genjah. Kebijakan yang diusulkan untuk tanaman bioetanol adalah a) melakukan pemetaan terhadap tanaman nipah sehingga diketahui potensinya, b) kerjasama dengan KLHK untuk mencari bapak angkat yang dapat mengelola pemanfaatan nipah, c) meyakinkan petani kelapa bahwa penyadapan kebun kelapa lebih menguntungkan, dan d) menyarankan kepada pemerintah daerah untuk melakukan peremajaan kelapa yang sudah tua dikombinasikan dengan pola penyadapan bergilir.

DAFTAR PUSTAKA

- Boden, T.A., Marland, G. and Andres, R.I. (2011). *Global Regional and National Fossil-Fuel CO₂ Emission Carbon Dioxide. Information Analysis Centre, Oak Ridge National Labarotary US. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn, USA.*
- Harrington, K.J. (1986). Chemical and physical properties of vegetable oil esters and their effect on diesel fuel performance. *Biomass* 9(1):1–17.
- Hidayat, I.W. (2015). Natural production potency of nipa(*Nypa fruticans*) sap as production commodity for bioethanol. *Pros. Sem. Nasional. Masy. Biodive. Indon. Vol 1*(1). pp. 109–113.
- Meher, I.C., Vidya Sagar, D. and Naik, S.N. (2006). Technical aspects of biodiesel production by transesterification-a reviuw. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 10(3):248–268.
- Mudge, S.M. and Pereira, G. (1999). Stimulating the biodegradation of crude oil with biodiesel preliminary results. *Spill Sceince of technology Bulletin* 5:353–355.
- Rajan, K. and Kumar, K. (2009). Effect of exhaust gas recirculation(EGR) on the performance and emission Characteristics oh diesel engine with sunflower oil methyl esters. *International Journal of Chemical Engineering Research* 1(1):31–39.
- Ramos, M.J., Fernandez, C.M., Casas, A., Rodriguez, L. and A., P. (2009). Influence of fatty acid composition of raw materials on biodiesel properties. *Bioresource Technology* 100:261–268.
- Sarif, S. and Thomas, B. (2007). Influence of feedstock and process chemistry on biodiesel quality. *Process Safety and Environmental Protection* 85:360–364.
- Speidel, H.K., Lightner, R.L. and Achmed, I. (2000). Biodegradability of new engineered fuels and alternative fuels in current use. *21st Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals. P.* 879-897.
- Sunthitikawinsakul, A. and Sangatih, N. (2012). Study on the quantitative fatty acid correlation of fried vegetable oil for

- biodiesel with heating value. *Procedia Engineering* 32 : 219-224.
- Syakir, M. and Karmawati, E. (2013). *Tanaman Perkebunan Penghasil Bahan Bakar Nabati. Puslitbang Perkebunan.*
- USEPA (2002). *A Comprehensive Analyses of Biodiesel Impacts on Exhaust Emissions . Draft Technical Report of USEPA.*
- Xu, G. and Wu (2003). The investigation of blending properties of biodiesel and diesel fuel. *Journal of Jiang Su. Polytechnic University* **15**:16–18.

PERTANIAN PRESISI UNTUK MENDUKUNG PENINGKATAN PRODUKTIVITAS GULA

*Rr Sri Hartati, Suci Wulandari, dan Sri Suhesti

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No 1, Bogor 16111, Jawa Barat

*tatikdjoe@yahoo.com

ABSTRAK

Kontribusi komoditas perkebunan dalam perekonomian di Indonesia cukup penting baik dalam perannya sebagai penyumbang devisa yang cukup tinggi, maupun dalam berkontribusi cukup besar dalam menyediakan lapangan pekerjaan bagi jutaan tenaga kerja. Kinerja komoditas perkebunan berdasarkan pertumbuhan ekonomi selama beberapa tahun terakhir cukup tinggi dibanding lainnya, dan mencapai lebih kurang 10 %. Bahkan pada masa pandemi covid 19, kinerja komoditas perkebunan masih relatif tinggi, dan mencapai 3,97 % pada Q1/2020, dan 1,84 % pada Q2/2020, tertinggi diantara komoditas pertanian. Meskipun demikian, berdasarkan produktivitasnya, mayoritas komoditas perkebunan masih menunjukkan tingkat yang relatif rendah dibanding potensi genetiknya. Daya saing komoditas secara umum juga masih relatif rendah. Tanaman tebu adalah satu diantara sejumlah komoditas penting perkebunan, dan berfungsi sebagai penyedia bahan baku bahan pokok penghasil gula di Indonesia. Meskipun merupakan salah satu komoditas penting, kinerja tanaman tebu masih jauh dari efisien. Tingkat produktivitas masih relatif rendah dibanding potensi genetiknya, disamping itu masih banyak limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Rendahnya tingkat produktivitas dapat disebabkan faktor dari dalam tanaman itu sendiri, maupun faktor diluar tanaman baik *on farm* maupun *off farm*. Rendahnya daya saing disebabkan pengelolaan tanaman yang belum optimal. *Precision farming* merupakan kegiatan pertanian yang mengelola usaha pertanian dengan tepat meliputi pemilihan lokasi, penetapan varietas, penetapan waktu tanam, pemeliharaan tanaman, penentuan waktu panen, pengelolaan panen dan pasca panen, hingga pengelolaan limbah sehingga tanaman dapat berproduksi optimal. *Precision farming* juga mencakup pengelolaan dan pemanfaatan tanaman secara utuh dengan memanfaatkan semua hasil tanaman tanpa ada yang tersisa sehingga

memberikan nilai tambah komoditas. Penerapan teknologi pertanian dengan ketepatan tinggi (*precision farming*) sudah saatnya dilaksanakan untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing komoditas, dengan demikian usaha pertanian juga menjadi lebih efisien.

Kata kunci: pengelolaan tanaman, pengelolaan limbah, nilai tambah, efisien

PENDAHULUAN

Kontribusi komoditas perkebunan dalam perekonomian di Indonesia cukup penting. Disamping sebagai penyumbang devisa yang cukup tinggi, usaha perkebunan juga mampu menyediakan lapangan pekerjaan bagi jutaan tenaga kerja. Kinerja komoditas perkebunan berdasarkan pertumbuhan ekonomi selama beberapa tahun terakhir cukup tinggi dibanding lainnya, dan mencapai lebih kurang 10 %. Bahkan pada masa pandemi covid 19, kinerja komoditas perkebunan masih tetap relatif tinggi, dengan nilai 3,97 % pada Q1/2020 dan 1,84 % pada Q2/2020, tertinggi diantara komoditas pertanian (Badan Pusat Statistik, 2020). Meskipun demikian, berdasarkan produktivitasnya, mayoritas komoditas perkebunan masih menunjukkan tingkat yang relatif rendah dibanding potensi genetiknya. Banyak faktor yang menjadi penyebabnya, baik faktor dari tanaman itu sendiri, maupun faktor diluar tanaman meliputi *on farm* maupun *off farm*. Faktor *off farm* diantaranya pengelolaan tanaman yang belum efisien dan berdampak terhadap pencapaian produktivitas tanaman.

Gula dari tebu masih menjadi salah satu sumber utama bahan pemanis makanan dan minuman di Indonesia. Kebutuhan akan gula secara nasional terus meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, tetapi tidak diimbangi dengan pertambahan produksi gula nasional yang seimbang. Kebutuhan lebih besar dari ketersediaan. Akibatnya pemerintah masih harus mengimpor gula dalam jumlah yang tidak sedikit tidak saja untuk kebutuhan industri, tapi juga untuk kebutuhan konsumsi rumah tangga. Selama periode tahun 2014 – 2018, impor gula berkisar 2,965–5,028 juta ton (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2019).

Upaya untuk memenuhi kebutuhan gula nasional telah lama dilakukan dengan menata program pengembangan tanaman tebu, baik melalui program intensifikasi, maupun ekstensifikasi, tetapi belum memberikan hasil yang optimal. Hingga saat ini produktivitas tebu nasional relatif masih rendah. Dengan luas areal mencapai lebih kurang 460.000 Ha, rata-rata produktivitas masih berkisar pada angka 70 ton/Ha dengan rendemen gula berkisar 7-8 %, atau setara 5 ton gula/Ha. Hasil penelitian di 22 kabupaten pada 10 propinsi menunjukkan produktivitas tebu petani berkisar dari 48 – 117.33 ton/ha dengan nilai rata-rata 74,54 ton/ha (Hartati *et al.*, 2019). Produktivitas ini jauh dari potensi varietas tebu yang rata-rata mencapai lebih dari 100 ton/Ha dengan rendemen gula diatas 10 %.

Rendahnya produktivitas tebu yang dihasilkan salah satunya disebabkan oleh penerapan teknik budidaya yang belum optimal, yang meliputi pemilihan bahan tanaman yang kurang sesuai, pemilihan lokasi yang kurang sesuai, pemberian pupuk yang kurang sesuai baik ukuran, waktu, maupun jenisnya, pemberian air yang tidak sesuai baik jumlah maupun saat pemberian, panen yang kurang sesuai baik waktu maupun cara panennya, dan pengolahan pasca panen. Semua tahapan tersebut sedikit banyak berkontribusi terhadap rendahnya produktivitas tebu yang dihasilkan.

Disamping kinerja tanaman, kinerja pabrik juga berkontribusi terhadap tingkat produktivitas gula yang dihasilkan. Tingkat produktivitas gula nasional yang masih berkisar pada angka 5 ton gula/ha masih jauh dari potensi genetik tanaman. Tingkat produktivitas yang masih rendah ini berkontribusi terhadap biaya pokok produksi gula yang mengakibatkan biaya menjadi relatif tinggi sehingga tidak mampu bersaing dengan harga gula impor yang lebih murah.

Untuk memperoleh tingkat produktivitas optimal, maka semua tahapan budidaya harus dilakukan dengan ketepatan yang tinggi (presisi). Dibutuhkan data hasil penelitian yang akurat yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam menerapkan budidaya dengan presisi tinggi.

PERMASALAHAN PENGEMBANGAN TEBU DI INDONESIA

Tebu telah dikembangkan di Indonesia lebih dari 100 tahun silam, tetapi produktivitas tebu tidak semakin meningkat, bahkan jauh lebih rendah dibanding produktivitas pada periode tahun 1930 an yang mencapai 130 ton tebu/Ha dengan rendemen mencapai 11 %. Banyak hal yang menjadi penyebabnya, salah satu diantaranya adalah tergesernya areal tebu yang semula di lahan sawah atau berpengairan teknis, ke lahan-lahan sub optimal yang sebagian besar merupakan lahan kering dengan keterbatasan air. Untuk mencapai hasil maksimal, perlu upaya yang lebih intensif sejak awal penanaman hingga tebu dipanen.

Fakta di lapangan menunjukkan pengelolaan tanaman tebu belum dilakukan secara optimal mulai dari pemilihan bahan tanaman hingga pengelolaan pasca panen serta limbah tanaman. Pemilihan varietas masih dilakukan berdasarkan kesukaan petani dan bukan atas dasar kebutuhan pabrik gula. Petani cenderung memilih tebu dengan type kemasakan tengah – lambat, dan kurang menyukai tebu dengan type kemasakan awal, dengan pertimbangan produktivitas tebu yang dipanen lebih awal relatif lebih rendah dibanding tebu yang dipanen akhir. Pada Tabel 1 disajikan sejumlah varietas unggul tebu yang banyak diusahakan dengan berbagai type kemasakan. Pada Tabel 2 disajikan hasil tebu pada beberapa lokasi pengujian. Dari data terlihat, penggunaan varietas yang sama pada lokasi yang berbeda memberikan hasil tebu yang bervariasi tergantung kondisi lingkungan dan pemeliharaan yang dilakukan. Hal ini menunjukkan pemilihan varietas yang tepat dapat memberikan hasil tebu yang optimal.

Pemupukan merupakan faktor penting lainnya yang berkontribusi cukup besar dalam mempengaruhi produktivitas tanaman tebu. Pemberian pupuk pada program pengembangan tebu belum sepenuhnya dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan hara tanaman. *Input* dan *output* belum sebanding sehingga masih terjadi ketidak efisienan dalam berusaha tani, dan masih banyak limbah yang tidak dimanfaatkan. Disamping itu pemberian *input* yang tidak

sesuai kebutuhan akan mengakibatkan terjadinya pemborosan sumber energi. Yang terjadi adalah berusaha tani dengan ekonomi biaya tinggi. Untuk dapat bersaing di era globalisasi, sudah saatnya untuk melakukan perbaikan secara menyeluruh pada program pengembangan tebu di Indonesia, tidak saja pada perusahaan-perusahaan besar milik swasta, tetapi juga perusahaan milik pemerintah dan rakyat yang mendominasi perkebunan tebu di Indonesia.

Masalah organisme pengganggu tanaman juga menjadi faktor penentu pencapaian produktivitas tanaman. Luka api, pokahbong, penggerek pucuk, penggerek batang, mozaik bergaris adalah beberapa penyakit dan hama yang sering dijumpai menyerang tanaman tebu dan mengakibatkan turunnya produksi tanaman. Sejumlah OPT masih sulit dikendalikan sehingga kehilangan hasil masih belum dapat dihindarkan.

Faktor penting lainnya adalah pengairan, yang sangat mempengaruhi produktivitas tanaman. Tergesernya sebagian besar areal tebu ke lahan-lahan dengan keterbatasan air merupakan salah satu kendala dalam peningkatan produktivitas tebu. Kekurangan air pada saat pertumbuhan tanaman dapat mengakibatkan penurunan hasil tanaman hingga lebih dari 40 % (Irianto and Surmaini, 2002).

Panen memberikan kontribusi yang tidak kalah penting dibanding faktor lainnya. Panen tebu yang terlalu cepat atau lambat akan mempengaruhi rendemen. Cara panen yang kurang tepat juga mengakibatkan tingginya kehilangan hasil.

Transportasi turut berkontribusi dalam menentukan tingkat produktivitas tanaman tebu. Masa transportasi yang lebih dari 2 x 24 jam dapat mengakibatkan rendemen tebu menurun dan tentu saja merugikan petani. Antri di pabrik gula yang terlalu lama juga dapat mengakibatkan rendemen tebu semakin menurun. Limbah tanaman juga sebagian besar belum dimanfaatkan.

Tabel 1. Varietas tebu dengan type kemasan dan potensi produktivitas tebu dan gula

Varietas	Type kemasan			Produktivitas di lahan				Sumber SK Mentan No:	Lokasi pengembangan
	Awal	Tengah	Akhir	Sawah		Tegalan/Kering			
				Tebu (ku/ha)	Rendemen (%)	Tebu (ku/ha)	Rendemen (%)		
AA5 Agribun		√	√	1346 ± 689,5	10,05 ± 0,97	1125 ± 331,1	7,76 ± 0,47	162/Kpts/KB.010 /2/2018	
AMS Agribun		√	√	1325 ± 633,4	10,03 ± 0,45	1100 ± 575,2	7,84 ± 0,11	164/Kpts/KB.010 /2/2018	
ASA Agribun		√	√	1211,0 ± 421,0	10,18 ± 0,13	1166,3 ± 495,2	7,16 ± 0,30	163/Kpts/KB.010 /2/2018	
BL		√	√	943	7,51	943	7,51	322/Kpts/SR.120/ 5/2004	Aceh, Jabar, Jateng, DIY, Jatim
CMG Agribun		√	√	1023,0 ± 539,7	10,68 ± 1,27	847,7 ± 20,02	7,94 ± 0,23	165/Kpts/KB.010 /2/2018	
Kenting	√	√		1212 ± 314	8,33 ± 0,31			1365/Kpts/SR.12 0/10/2008	
Kidang Kencana		√	√	1125 ± 325	10,99 ± 1,65	992 ± 238	9,51 ± 0,88	334/Kpts/SR.120/ 3/2008	Sumut
PS 851	√	√		1050 ± 465	9,03 ± 2,73	739 ± 280	10,74 ± 1,35	685/Kpts-IX/98	
PS 862	√	√		993 ± 370	9,45 ± 1,51	883 ± 175	10,87 ± 1,21	685.b/Kpts-IX/98	Sumsel, Jateng, DIY,
PS 864		√	√	1,221±22 8	8,34±0,60			56/Kpts/SR.120/1 /2004	Jateng, Jatim

Tabel 1. (lanjutan)

Varietas	Type kemasan			Produktivitas di lahan			Sumber SK Mentan No:	Lokasi pengembangan
	Awal	Tengah	Akhir	Sawah	Tegalan/Kering			
PS 865	✓	✓			804±112	9.38±1.41	342/Kpts/SR.1/3/ 2008	
PS 881	✓				949 ± 241	10.22 ± 1.64	1368/Kpts/SR.12 0/10/2008	Sumut, Lampung, Jateng
PS 882	✓	✓			949 ± 182	10.19 ± 1.98	1369/Kpts/SR.12 0/10/2008	
PS 891		✓	✓	1,106±27 1	9.33±1.19	10.19±1.35	55/Kpts/SR.120/1 /2004	
PSBM 901	✓	✓			704±162	9.93±1.02	54/Kpts/SR.120/1 /2004	Sulsel
PSJK 922 (PS 92-750)	✓	✓		1400 ± 150	9,00 ±1,00		3420/Kpts/SR.12 0/10/2012	Jatim
PS 921		✓		1,391±10 1	8,53±1.19		53/Kpts/SR.120/1 /2004	
PSJT 941		✓		1262 – 1431	10,18 – 10,6	9,01 – 12,4	375/Kpts/SR.120/ 7/2007	Aceh, Jateng
PS 951			✓	1,461±30 4	9,87±0.86		52/Kpts/SR.120/1 /2004	

Sumber: SK Pelepasan Varietas, Hartati *et al.* (2016).

Tabel 2. Rata-rata produktivitas varietas yang digunakan pada kegiatan Percepatan Penerapan Teknologi Tebu Terpadu MTT 2015/2016

Kabupaten	Varietas	Rata-Rata Produktivitas PC, RC1 Dan RC2 (Ton/Ha)
Bener Meriah	BL	88
Cirebon	BL	83,5
Majalengka	BL	90,605
Klaten	BL	125,95
Bangkalan	BL	104
Situbondo	BL	95
Langkat	GMP 2	88,78
Deli Serdang	GMP 2	60
OKI	PS 862	66,75
Blora	PS 862	122,49
Pekalongan	PS 862	75,35
Bantul	PS 862	91,9
Pati 1 (Jaken)	PS 864	83,45
Pasuruan	PS 864	91,55
Lamongan	PS 864	93
Tegal	PS 881	72,1

Sumber: Hartati *et al.* (2019).

PRECISION FARMING (PERTANIAN PRESISI)

Precision farming merupakan kegiatan pertanian yang mengelola usaha pertanian dengan memenuhi kebutuhan tanaman tepat sesuai yang dibutuhkan, dan meminimalkan adanya bagian yang tidak bermanfaat. Semua bagian dimanfaatkan sehingga semua tindakan yang dilakukan menjadi lebih efisien. Secara sederhana, *precision farming* dapat dinyatakan sebagai pertanian yang didasarkan pada “ketepatan” mengelola lingkungan yang dibutuhkan tanaman

sehingga tanaman mampu memproduksi mendekati potensi genetiknya. Pengelolaan ini meliputi ketepatan pemilihan lokasi tanam, ketepatan waktu tanam, ketepatan pemberian jenis dan dosis pupuk, ketepatan pemberian air, ketepatan pengendalian OPT, ketepatan panen dan pengelolaan pasca panen. Semua didasarkan pada prinsip ramah lingkungan sehingga tidak ada energi atau sumber daya alam yang terbuang sia-sia.

Precision farming pada dasarnya menyesuaikan beberapa sumber daya dan kegiatan budidaya pertanian dengan kondisi tanah dan keperluan tanaman berdasarkan karakteristik spesifik lokasi (Whelan and McBratney, 2015). Penerapan *precision farming* dalam budidaya tanaman dapat berpotensi menghasilkan produksi atau hasil yang lebih besar dengan tingkat input (pupuk, kapur, herbisida, insektisida, fungisida, benih) yang sama atau hasil yang sama dengan pengurangan input. Oleh karena itu, *precision farming* merupakan revolusi dalam pengelolaan sumber daya alam berbasis teknologi informasi.

Secara umum ada 5 komponen dalam *Precision farming* yang harus dilakukan yaitu (1) ketepatan dalam persiapan lahan, (2) ketepatan dalam pemilihan bahan tanaman dan penanaman, (3) ketepatan dalam pemeliharaan tanaman, (4) ketepatan dalam pelaksanaan panen dan pengolahan pasca panen, dan (5) ketepatan dalam memanfaatkan limbah tanaman. *Precision farming* hanya dapat dicapai dengan adanya dukungan (1) teknologi informasi dan (2) manajemen yang baik. Teknologi yang mampu menyediakan informasi akurat terkait tanaman secara menyeluruh harus didukung dengan kemampuan manajemen dalam menganalisa informasi yang ada serta membuat keputusan yang tepat dan cepat dalam merespon informasi.

Precision Farming merupakan jawaban untuk dapat memperoleh hasil tebu yang maksimal. Dengan menerapkan *precision farming*, diharapkan akan meningkatkan produktivitas tanaman dan gula nasional. Yang tidak kalah penting adalah menghindarkan terjadinya pemborosan energi (antara lain berupa penggunaan benih,

pupuk, air, dan pestisida yang berlebihan) dan menjaga kelestarian lingkungan.

Permentan no 53/2015 tentang “Pedoman Budidaya Tebu Giling Yang Baik” merupakan panduan untuk praktisi tebu mulai dari persiapan lahan sampai panen yang mendukung kegiatan *precision farming*. Data menunjukkan pengembangan tebu di Indonesia khususnya tebu rakyat, secara umum belum menerapkan Permentan tersebut secara optimal sehingga belum memenuhi kaidah *precision farming*. Dari 5 komponen yang harus dipenuhi pada *precision farming*, sebagian belum diterapkan oleh petani tebu di Indonesia. Untuk memulai kearah *precision farming*, beberapa komponen yang cukup berperan dalam menentukan produktivitas tebu adalah pemupukan, pengairan dan pengendalian OPT. Selama ini pemupukan dan pengairan merupakan komponen yang membutuhkan biaya tinggi sehingga perlu mendapat perhatian serius karena akan berdampak cukup besar terhadap biaya produksi. Pengairan yang dilakukan sesuai kebutuhan tanaman tebu akan memberikan hasil yang optimal, sebaliknya pemberian air yang tidak tepat waktu hanya akan berakibat pemborosan karena pengaruhnya terhadap tanaman tidak optimal. Meskipun *precision farming* belum diterapkan sepenuhnya dalam program pengembangan tebu di Indonesia, langkah kearah itu harus segera dimulai.

Identifikasi lahan telah dimulai oleh Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP). Informasi terkait lahan yang sesuai untuk tanaman tebu telah diketahui secara garis besar. Daerah yang sesuai untuk tanaman tebu berdasarkan kesesuaian lahan mencapai 33,80 juta ha, yang terdiri dari lahan sangat sesuai 12,70 juta ha, moderat cocok dengan 6,30 juta ha, dan marginal sesuai sekitar 14,80 juta ha. Penyebaran areal yang cocok untuk tebu adalah terluas di Kalimantan, Papua, dan Sumatera Selatan, Riau, Sumatera Utara, dan Lampung (Hakim, 2010). Informasi tersebut perlu ditindaklanjuti dalam program ekstensifikasi sehingga arah pengembangan tanaman tebu dapat mengacu kepada data yang telah dihasilkan.

Persiapan lahan yang selama ini sebagian masih dilakukan secara manual, perlu diarahkan untuk dikerjakan secara masinal agar

dapat menghemat kebutuhan tenaga kerja. Informasi yang diperoleh akan menjadi acuan untuk mengembangkan tebu pada lahan-lahan tersebut.

Faktor penentu berikutnya adalah bahan tanaman atau benih. Penyediaan benih untuk mendukung penataan varietas dengan komposisi ideal sesuai kebutuhan PG belum dilakukan secara optimal. Penanaman benih yang menggunakan bagal 2 mata dengan cara *end to end*, seperti yang dianjurkan Permentan 53/2015 sebanyak 60.000 mata atau setara dengan 5 ton benih (PKP 135 cm dan jarak tanam 12,5 cm) mengakibatkan kebutuhan benih per hektar relatif tinggi. Penanaman sebaiknya menggunakan jarak tanam 40 atau 50 cm dalam juringan sehingga kebutuhan benih dapat dihemat hingga 50 % (PKP 1 m) sesuai dengan prinsip *presicion farming* yang mengutamakan efisiensi. Selain itu, untuk mendukung penyediaan benih, maka program perbenihan tebu harus direncanakan 2 tahun sebelumnya (t-2).

Informasi kesesuaian lahan yang telah dilakukan BBSDLP merupakan salah satu acuan dalam pengembangan tebu ke daerah baru. Analisis spasial dan pemetaan yang dilakukan Almalia *et al.* (2018) di Kabupaten Garut untuk kesesuaian lahan menunjukkan faktor pembatas pertumbuhan tanaman tebu meliputi drainase, saturasi dasar, slope, suhu rata-rata dan kedalaman tanah. Pemilihan lahan terkait dengan kebutuhan pupuk yang harus diberikan bila tanaman tebu akan dikembangkan di wilayah tersebut. Selama ini program pengembangan tebu belum sepenuhnya menerapkan data analisis tanah dan kebutuhan hara dalam memberikan rekomendasi dosis pupuk. Rekomendasi yang dikeluarkan masih bersifat umum dan belum spasial, sehingga adakalanya dosis yang diberikan pada suatu wilayah terlalu tinggi dibanding kebutuhan tanaman, atau sebaliknya pada daerah lain terlalu rendah untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Berdasarkan Permentan no 53/2015 tentang Pedoman Budidaya Tebu Giling Yang Baik disebutkan bahwa kebutuhan pupuk untuk menghasilkan 100 ton tebu per Ha adalah 150 kg N + 105 kg P₂O₅ + 150 kg K₂O per Ha, yang berlaku umum. Disamping itu analisis tanah yang dianjurkan oleh Permentan adalah

5 tahun sekali. Berdasarkan kaidah *presicion farming*, penerapan dosis pupuk tidak dapat diberlakukan secara umum karena setiap lokasi memiliki kesuburan yang berbeda. Disamping itu kondisi hara tanah cenderung berubah setiap satu siklus tanaman tebu (± 1 tahun) sehingga analisis tanah sebaiknya dilakukan setiap siklus tanaman berakhir.

Pengairan yang selama ini dilakukan dengan irigasi melalui parit-parit disekeliling pertanaman, sudah waktunya lebih dihemat dengan cara irigasi tetes yang langsung mengenai sasaran yaitu tanaman tebu. Hasil penelitian Asriasuri and Pandjaitan (1998) menunjukkan dengan irigasi tetes yang dilakukan setiap hari dapat menghindarkan penurunan hasil tebu hingga 0 % dibanding irigasi curah. Ketepatan pemberian air yang disesuaikan dengan evapotranspirasi (0,6 laju evapotranspirasi) memberikan hasil tebu mencapai 190 ton/ha (Nogueira *et al.*, 2016).

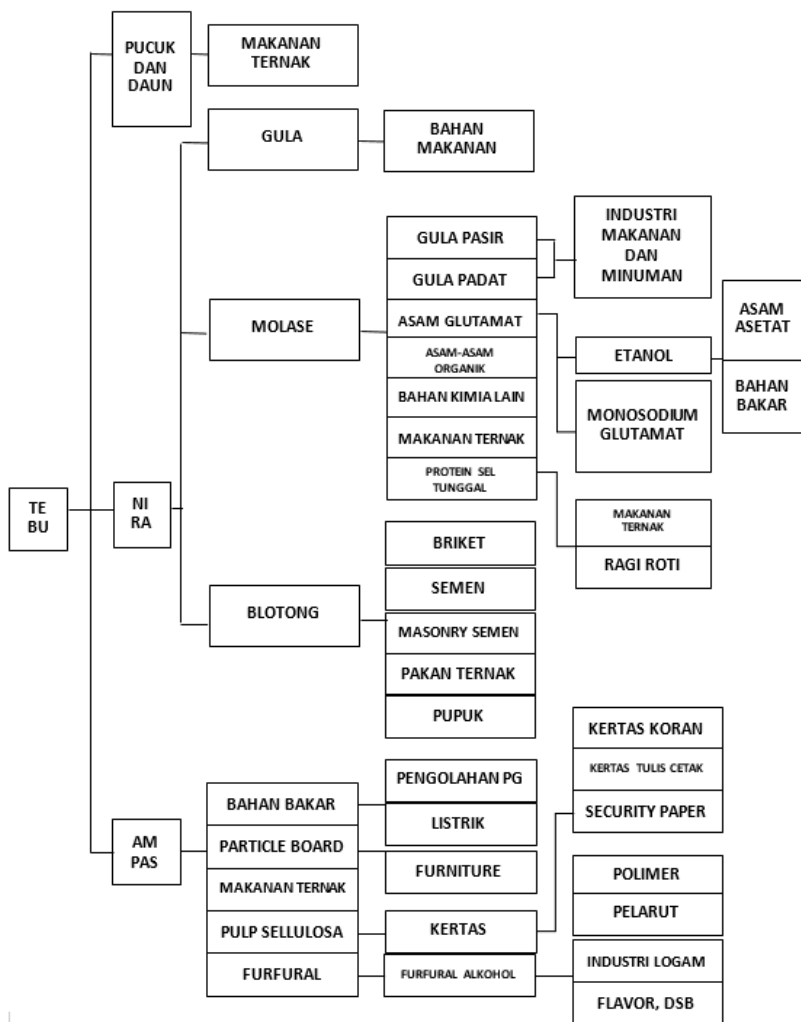
Kondisi lahan atau iklim yang optimum untuk perkembangan tanaman tebu adalah wilayah dengan curah hujan 1.800 – 2.500 mm (Pramuhadi, 2011), kapasitas air dalam tanah minimal 50 % kapasitas lapang pada awal tanam, dan kebutuhan air mencapai puncaknya pada fase pemanjangan batang atau pertumbuhan cepat (Riajaya, 2016). Kekurangan air pada kondisi kritis dapat menurunkan hasil hingga 45 %. Berdasarkan prinsip *presicion farming*, kebutuhan air harus diberikan sesuai kebutuhan tanaman tebu pada setiap fase pertumbuhan tanaman.

Panen yang merupakan salah satu faktor penentu produktivitas tebu masih banyak dilakukan tanpa mengikuti kaidah yang ditetapkan Permentan 53/2015 yaitu berdasarkan tingkat kemasakan dan cara panen. Hasil penelitian yang dilakukan Suwanto and Setiawan (2019) menyebutkan cara panen yang tidak tepat dengan melakukan penebangan tidak tepat di permukaan tanah berpotensi mengurangi hasil tebu sebesar 26,9 kuintal atau setara 228,6 kg gula kristal putih per hektar. Hasil penelitian Antika and Ingesti (2020) menunjukkan tebu yang telah dipanen dan tidak segera digiling hingga lebih dari 2 hari dapat menurunkan rendemen tebu dari 9,85 % menjadi 8.98 %, dan bila dibiarkan hingga 14 hari

rendemen turun menjadi 4,83 %. Umur panen yang tepat dapat memberikan keuntungan marjinal secara ekonomi hingga 178,13 % (Hagos *et al.*, 2014). Hal ini menunjukkan, pemanenan dan pengolahan setelah tebu dipanen harus dilakukan secara tepat untuk mengurangi kehilangan hasil. Bila pemerintah ingin mewujudkan swasembada gula, langkah menuju *precision farming* harus segera dimulai.

Dukungan berupa teknologi informasi yang mampu merekam semua aktivitas budidaya tebu di lapangan sangat diperlukan sebagai input bagi pihak manajemen untuk mengambil keputusan. Studi kasus di salah satu PG menunjukkan informasi yang diperoleh melalui penerapan teknologi yang cukup memadai ternyata belum mampu diterjemahkan dan ditindaklanjuti dengan baik oleh pihak manajemen.

Disamping pengelolaan tanaman tebu mulai tanam hingga panen, pengelolaan pasca panen juga merupakan hal penting dalam *precision farming*. Pemanfaatan setiap bagian dari tanaman setelah dipanen akan memberikan nilai tambah. Setelah gula dihasilkan, maka ampas tebu dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal. Pohon industri tebu menunjukkan berbagai manfaat yang dapat dihasilkan dari tanaman tebu (Gambar 1).



Gambar 1. Pohon industri tebu.

INOVASI TEKNOLOGI MENDUKUNG PRECISION FARMING TEBU

Untuk meningkatkan produktivitas gula nasional, dibutuhkan tidak saja bahan tanaman yang berpotensi, tetapi juga seluruh komponen yang dibutuhkan tanaman untuk dapat mengekspresikan seluruh potensi genetiknya sehingga memberikan hasil yang optimal. Teknologi yang dibutuhkan untuk memberikan hasil optimal dalam mendukung penerapan *precision farming* pada tanaman tebu meliputi (1) varietas unggul dengan potensi produktivitas tinggi dan memiliki toleransi terhadap cekaman lingkungan, baik biotik maupun abiotik, (2) kit atau sensor untuk menganalisa kebutuhan hara dan air tanaman tebu, (3) kit atau sensor untuk menganalisa adanya serangan hama atau patogen, (4) kit atau sensor untuk menganalisa kemasakan tanaman tebu.

Kerja dari kit atau sensor selanjutnya harus ditindaklanjuti dengan melakukan apa yang dibutuhkan tanaman. Untuk meningkatkan efisiensi, penggunaan mesin-mesin yang dirancang khusus dan dilengkapi dengan program komputer akan dapat memberikan hasil yang optimal dibanding dilakukan secara manual. Mesin pengolahan meliputi mesin untuk pengolahan tanah, mesin untuk penanaman benih, mesin untuk penyiangan dan pemupukan, mesin atau alat untuk pengendalian hama, mesin atau alat untuk pemberian air, mesin untuk panen, mesin untuk kepras dan pedhot oyot/pemotongan akar.

Hingga saat ini sebagian besar perkebunan tebu di Indonesia belum menggunakan peralatan. Hanya perusahaan-perusahaan swasta atau perusahaan BUMN yang telah memulai meskipun belum sepenuhnya diterapkan. Hal ini terlihat dari kinerja produktivitas tanaman tebu dan gula yang dihasilkan yang menunjukkan kinerja pabrik gula swasta relatif lebih tinggi dibanding kinerja perkebunan rakyat dan milik negara dengan hasil gula mencapai 5,56 ton/Ha sementara PG PTPN dan PR berturut-turut sebesar 4,06 dan 5,41 ton/Ha (Badan Pusat Statistik, 2018).

Upaya yang dilakukan oleh PTPN X dalam program T200 dan T150 serta H10 untuk meningkatkan produktivitas tebu dan hablur di wilayah Jawa Timur telah menunjukkan hasil. Dari 23 lokasi yang diuji, sebanyak 17 lokasi telah berhasil meningkatkan produktivitas tebu dari 70 menjadi 100 ton tebu/Ha, 4 lokasi berhasil meningkatkan hingga 150 ton/Ha dan 1 lokasi mencapai 200 ton tebu/Ha, sebanyak 22 % telah menghasilkan hablur lebih dari 10 ton gula/Ha. Hal ini menunjukkan, dengan penerapan teknik budidaya yang optimal, produktivitas yang tinggi bukanlah sesuatu yang tidak dapat dilakukan (PTPN X., 2020). Faktor terbesar yang berkontribusi terhadap pencapaian produktivitas tebu di lapangan adalah pengairan.

Sejumlah hasil penelitian pemupukan menunjukkan pemberian pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat meningkatkan hasil. Rekomendasi yang diberikan harus disesuaikan dengan kondisi lahan secara spesifik dan tidak boleh digeneralisir karena setiap lokasi akan memiliki kondisi kesuburan yang berbeda. Hasil penelitian yang dilakukan Basuki *et al.* (2015) di PG Jatiroto yang melakukan analisis dengan metode *grid* menunjukkan dari 48 grid yang masing-masing mewakili areal seluas 6,25 ha, sebaran hara makro dapat dibagi menjadi 5 kluster dengan kebutuhan pupuk yang berbeda antar kluster. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rekomendasi pemupukan sangat spesifik antar lokasi. Pada *precision farming*, ketepatan dosis pupuk yang diberikan merupakan syarat.

Upaya memperoleh hasil optimal juga diperlukan yang didasarkan pada hasil penelitian. Pemberian pupuk Si cair dengan cara disemprotkan pada batang pada umur 30, 50, 70 dan 90 hari) dengan konsentrasi 30 % memberikan hasil tebu dan rendemen tertinggi sebesar 184,16 ton tebu/Ha dan rendemen 8,3666 % dengan hablur 15,37 ton/Ha (Djajadi *et al.* 2016). Berbagai hasil penelitian pemupukan dapat dimanfaatkan dalam *precision farming* tebu.

Hasil penelitian kesesuaian tipe kemasakan tebu yang dilakukan Riajaya and Kadarwati (2016) di lahan tadah hujan dengan tekstur berat di Kabupaten Bangkalan Madura menunjukkan adanya perbedaan produktivitas antara tipe kemasakan awal, tengah dan

lambat, dengan produktivitas masing-masing berturut-turut 8,46; 8,66; dan 9,40 ton hablur/ha. Informasi seperti ini dapat digunakan sebagai dasar penetapan penataan varietas tebu yang akan digunakan di suatu wilayah pengembangan tebu agar hasil yang diperoleh optimal.

Pembuatan mesin dapat dilakukan dengan mengadopsi teknologi pada komoditas lain dengan memodifikasi sehingga sesuai untuk tanaman tebu, atau mengadopsi teknologi dari negara lain yang telah memilikinya. Penggunaan mesin-mesin atau alat yang memiliki kinerja lebih tinggi dibanding tindakan manual secara perlahan menjadi kebutuhan. Mekanisasi ini secara perlahan akan menggantikan tenaga manusia. Penerapan mesin yang tepat dalam pembukaan lahan tebu akan meningkatkan efisiensi (Pramuhadi, 2013).

PENUTUP

Untuk meningkatkan produktivitas dan nilai tambah serta daya saing tebu, penerapan *presicion farming* sudah saatnya untuk dilakukan dan tidak boleh ditunda-tunda lagi. Mengingat masih banyak komponen teknologi pendukung *precision farming* yang belum dimiliki, kegiatan dapat dimulai secara bertahap dimulai dari yang paling mudah dan penting untuk dilakukan, seperti penataan varietas dan analisis kebutuhan hara tanaman secara spasial. Secara bertahap komponen lain juga harus segera dilakukan. Dengan menerapkan *precision farming* secara komprehensif, maka akan dapat diharapkan kinerja komoditas tebu akan meningkat, baik produktivitasnya, maupun daya saingnya dengan komoditas lain.

DAFTAR PUSTAKA

Almalia, E., Soemarno and Sulaeman, Y. (2018). Integrasi sistem informasi geografi sistem pendugaan kesesuaian lahan untuk evaluasi kesesuaian lahan tebu dan arahan pengembangan pertanian di Kabupaten Garut, Jawa Barat. *J. Tanah dan*

Sumberdaya lahan 5(2):933–939.

- Antika, L. and Ingesti, P.S.V.R. (2020). Analisis lama waktu pangkal batang tebu (*Saccharum officinarum* L.) tertinggal di lahan terhadap nilai rendemen. *VIGOR: J. Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 5(1):19–23.
- Asriasuri, H. and Pandjaitan, N.H. (1998). Kebutuhan air tanaman dan hubungannya dengan cara pemberian air secara curah dan tetes. *Buletin Keteknikan Pertanian* 12(1):1–11.
- Badan Pusat Statistik (2020). *Berita Resmi Statistik. Badan Pusat Statistik* 5 Agustus 2020. 30 Hal. https://www.bps.go.id/website/materi_ind/materiBrsInd-20200805114633.pdf.
- Badan Pusat Statistik (2018). Statistik Tebu Indonesia. *Badan Pusat Statistik*. 86 Hal.
- Basuki, Purwanto, B.H., Sunarminto, B.H. and Utami, S.N.H. (2015). Analisis Cluster Sebaran Hara Makro dan Rekomendasi Pemupukan untuk Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* Linn.). *J. Ilmu Pertanian* 18(3):118–126.
- Djajadi, S., Hidayati, N., Syaputra, R. and Supriyadi (2016). Pengaruh pemupukan Si cair terhadap produksi dan rendemen tebu. *J. Littri* 22(4):176–181.
- Hagos, H., Mengistu, L. and Mequanint, Y. (2014). Determining optimum harvest age of sugarcane varieties on the newly establishing sugar project in the tropical areas of Tendaho, Ethiopia. *Adv. Crop Sci. Tech.* 2:56. <https://dx.doi.org/10.4172/2329-8863.1000156>.
- Hakim, M. (2010). Potensi Sumber Daya Lahan untuk Tanaman Tebu di Indonesia. *Agrikultura* 21(1):5–12. doi: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v21i1.967>.
- Hartati, R.S., Deciyanto, S. and Trisawa, I.M. (2019). Peningkatan Produktivitas Tebu dengan Sistem Tanam Juring Ganda. Bagian dari buku "Upaya Peningkatan Produktivitas Dan Keberlanjutan Adopsi Teknologi Tebu Terpadu". *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan*. Hal 4-27.
- Irianto, G. and Surmaini, E. (2002). Analisis Potensi dan Kebutuhan

- air untuk menyusun rekomendasi irigasi suplementer tanaman tebu lahan kering. *J. Tanah dan Iklim*(20):1–12.
- Nogueira, H.M.C.M., Peiter, M.X., Robaina, A.D., Padron, R.A.R., Nogueira, C.U. and Loregian, M. V. (2016). Irrigation depths in sugarcane crop with drip irrigation system. *Afric. J. of Agric. Res.* **11**(27):2423–32.
- Pramuhadi, G. (2011). Faktor iklim pada budidaya tebu lahan kering. *Pangan* **19**(4):331–344.
- Pramuhadi, G. (2013). Potensi mekanisasi budidaya tebu lahan kering di Kabupaten Merauke, Provinsi Papua. *PANGAN* **22**(2):365–376.
- PTPN X. (2020). *Program Peningkatan Produktivitas Tebu Melalui Progam T200, T150, Dan P10H Di PTPN X. Bahan Tayang Seminar Online Seri-5 Tanaman Pemanis*, 13 Oktober 2020.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2019). *Outlook Komoditas Perkebunan, Tebu. Kementerian Pertanian* . 74 Hal.
- Riajaya, P.D. (2016). *Kebutuhan Air Tanaman Tebu*.<http://balittas.litbang.pertanian.go.id/index.php/id/publikasi/60-info-teknologi/380-kebutuhan-air-tanaman-tebu>.
- Riajaya, P.D. and Kadarwati, F.T. (2016). Kesesuaian tipe kemasakan varietas tebu pada tipologi lahan bertekstur berat, tadah hujan, dan drainase lancar. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri* **8**(2):85–97.
- Suwarto and Setiawan, A.D. (2019). Studi kehilangan hasil pada kegiatan tebang tebu. *Prosiding Sem, Nas. Teknologi Terapan Inovasi Dan Rekayasa (SNT21R)*. Univ. Halu Oleo (Kendari). Hal 400 - 406.
- Whelan, B.M. and McBratney, A.B. (2015). *The “Null Hypothesis” of Precision Agriculture Managemen*.<http://www.researchgate.net/publication/226854904>.

PENANGANAN AFLATOKSIN PADA PALA UNTUK MENINGKATKAN MUTU DAN DAYA SAING EKSPOR

I.M. Trisawa*, Siswanto, dan Deciyanto S.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No 1, Bogor 16111, Jawa Barat

[*mara trisawa@yahoo.com](mailto:*mara_trisawa@yahoo.com)

ABSTRAK

Ekspor pala Indonesia sering mengalami penolakan dari Uni Eropa. Pada periode 2000 - 2017 lebih dari 100 kasus penolakan, sebagian besar karena pala Indonesia mengandung aflatoksin melebihi batas maksimal yang ditetapkan, yaitu 5 µg/kg untuk aflatoksin B1 dan 10 µg/kg untuk aflatoksin total. Tulisan ini menyampaikan masalah aflatoksin pada pala Indonesia dan upaya penanganannya agar mutu dan daya saing ekspor pala meningkat. Aflatoksin merupakan racun yang dihasilkan oleh cendawan *Aspergillus flavus* dan bersifat karsinogenik, yaitu dapat menyebabkan kanker pada manusia. Penolakan ini sangat merugikan, di samping potensi pasar menjadi hilang juga kerugian besar secara ekonomi diderita oleh eksportir. Meskipun saat ini Indonesia adalah negara penghasil dan pengeksportir pala terbesar di dunia yaitu sekitar 70-75%, perhatian terhadap penanganan aflatoksin dan atau terhadap cemaran lainnya pada pala harus tetap ditingkatkan agar kerugian tidak terus berlangsung dan daya saing pala Indonesia tetap terjaga. Semua pemangku kepentingan perlu melakukan perbaikan, mengingat pada setiap rantai pasok pala mulai dari petani, pengumpul, sampai eksportir memiliki peluang terkontaminasi aflatoksin. Peran pemerintah selaku pengambil kebijakan juga perlu lebih ditingkatkan. Meskipun telah disusun pedoman penanganan pascapanen pala oleh Kementerian Pertanian melalui keputusan Permentan No. 53 tahun 2012, tetapi penerapannya di lapangan masih belum maksimal. Penanganan pascapanen pala di petani pada 2016 dilaporkan masih kurang (54.4%), sedangkan di pengumpul dinilai cukup (62.5%). Sementara di tingkat eksportir sudah baik, tetapi tingkat pengawasan dari pembina perlu ditingkatkan karena baru 56.3% yang sesuai Permentan No. 53

tahun 2012. Upaya-upaya penanganan aflatoksin diharapkan lebih mendongkrak kembali mutu dan daya saing pala Indonesia di dunia yang terus berkembang. Nilai ekspor pala Indonesia meningkat dari 2014 - 2018 dengan rata-rata pertumbuhan 0,63% per tahun.

Kata kunci: Aflatoksin, pala, mutu, daya saing, ekspor

PENDAHULUAN

Aflatoksin merupakan racun yang dihasilkan oleh cendawan dari marga *Aspergillus*, di antaranya adalah *A. flavus*. Cendawan *A. flavus* merupakan salah satu cendawan yang merusak produk pascapanen pada hampir semua bahan pangan (Leger *et al.*, 2000) dan menghasilkan aflatoksin B1 dan B2. Aflatoksin B1 adalah yang paling beracun dan bersifat karsinogenik (pemicu kanker) paling kuat pada manusia dan hewan (Yu, 2012). Selain bersifat karsinogenik, menurut Kasno (2009) aflatoksin B1 juga bersifat hepatotoksik (racun hati), dan mutagenik (pemicu mutasi gen).

Cemaran aflatoksin ditemukan pada produk pala Indonesia, sehingga menimbulkan masalah dan kerugian mengingat pala merupakan salah satu tanaman rempah yang memiliki kedudukan strategis sebagai komoditas ekspor. Lebih dari 60% produksi pala Indonesia diekspor, sisanya digunakan sebagai bahan olahan pangan dan bahan industri dalam negeri. Pala Indonesia diekspor ke beberapa negara di Asia, Eropa, Amerika, dan Afrika.

Kementan (2012) menyatakan bahwa pala dapat tercemar disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) campuran beberapa jenis pala, buah muda dan tua, buah yang sehat dan berpenyakit, (2) proses pascapanen yang kurang higienis, tercampur dengan berbagai kotoran, (3) pengeringan yang kurang baik, tidak menggunakan lantai jemur yang dianjurkan, tanpa alas dan berserakan di atas tanah dan jalan, (4) kadar air yang masih tinggi di atas 10%, dan (5) bahan dan cara pengemasan yang kurang memenuhi syarat.

Mengingat dampak yang buruk dari aflatoksin terhadap kesehatan manusia, negara tujuan utama ekspor pala dunia, terutama Eropa menetapkan syarat kualitas secara ketat dan menerapkannya

secara konsisten. Batas maksimum cemaran aflatoksin pada pala yang ditetapkan Uni Eropa dalam EU Regulasi No.165/2010 adalah aflatoksin total 10 ppb dan aflatoksin B1 sebesar 5 ppb. Tidak terpenuhinya syarat kualitas sering berakibat penolakan produk pala dari negara pengekspor. Penolakan ekspor pala Indonesia relatif lebih sering terjadi dibandingkan dengan negara pengekspor lainnya. Berdasarkan data pada portal RASFF, European Commission, pada periode tahun 2000-2016, tercatat 81 kasus penolakan (47%) dari 170 kali ekspor pala Indonesia ke Pasar Eropa (Supriadi, 2017). Pada periode berikutnya yaitu 2016-2017, Karen (2018) melaporkan sebanyak 31 kali ekspor pala Indonesia ditolak oleh negara Uni Eropa. Kondisi tersebut mencerminkan penanganan kualitas pala Indonesia belum mengalami peningkatan.

Penolakan terhadap pala Indonesia karena cemaran aflatoksin sangat merugikan, terutama dirasakan oleh pengusaha karena 1) biaya yang keluar dari pembelian pala petani atau pengumpul, 2) biaya pengujian contoh pala dalam rangka penerbitan Sertifikat Kesehatan oleh Otoritas Kompeten Keamanan Pangan, 3) biaya transportasi dari pelabuhan di Indonesia ke Uni Eropa, 4) biaya sewa gudang di negara tujuan, dan 5) biaya pengujian ulang sampel 20% dari biji pala yang dikirim ke negara tujuan (Karen, 2018). Nilai ekonomi yang hilang sebagai akibat penolakan ekspor pala Indonesia perlu diselamatkan agar komoditas pala yang merupakan komoditas bersejarah bagi Indonesia tetap menjadi kebanggaan Indonesia.

Tulisan ini menyampaikan masalah aflatoksin pada pala Indonesia dan upaya penanganannya agar mutu dan daya saing ekspor pala meningkat.

DAYA SAING PALA INDONESIA DI PASAR GLOBAL DAN ISU AFLATOKSIN

Indonesia merupakan salah satu produsen dan pengeksport biji pala dan fuli terkemuka di dunia yang memiliki pangsa pasar tersendiri. Pala di Eropa sebagian besar berasal dari Indonesia, sedangkan pala di Amerika Utara sebagian besar berasal dari Grenada (CBI, 2018). Pada tahun 2016, MW (2016) melaporkan daftar 10 negara penghasil pala. Guatemala merupakan negara penghasil pala terbesar, diikuti Indonesia dan India (Tabel 1). Menurut Pusdatin (2019) urutan negara penghasil pala dunia tetap tidak berubah jika mengacu pada rata-rata produksi tahun 2012-2016 dari masing-masing negara. Guatemala memberikan kontribusi 34,62% terhadap produksi pala dunia, sementara Indonesia dan India masing-masing 28,88% dan 24,85%.

Tabel 1. Produksi pala beberapa negara tahun 2016

Rangking	Negara	Produksi (Int \$ 1000)	Produksi (MT)
1	Guatemala	49.973	24.000
2	Indonesia	39.562	19.000
3	India	37.626	18.070
4	Nepal	12.547	6.026
5	Laos	8.274	3.974
6	Bhutan	1.457	700
7	Tanzania	1.413	679
8	Grenada	1.193	573
9	Sri Lanka	1.145	550
10	Malaysia	816	392

Sumber : MW (2016).

Saat ini, Indonesia adalah negara penghasil dan pengeksport pala terbesar di dunia sekitar 70-75% (CBI, 2018). Selain ke Eropa, pala Indonesia juga dieksport ke beberapa negara di Asia, Amerika, dan Afrika. Dirjenbun (2019) mencatat nilai eksport pala Indonesia

cukup fluktuatif tapi cenderung meningkat dari tahun ke tahun selama tahun 2014-2018 dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 0,63%. Pada tahun 2018, nilai ekspor pala mencapai 111,68 juta USD dengan surplus sebesar 109,45 juta USD atau naik sebesar 1,07% dari tahun 2017. Tahun 2018 ini sebagian besar diekspor ke negara Vietnam dengan volume 9.188 ton dan nilai USD 26,37 Juta. Di samping eksportir pala, Indonesia juga tercatat sebagai negara pengimpor pala yang menunjukkan peningkatan volume selama 5 tahun terakhir dari 2014-2018. Pada tahun 2018, Indonesia mengimpor pala sebesar 540 ton dengan nilai 2,24 juta USD. Nilai tersebut naik drastis dari tahun 2017 dengan kenaikan sebesar 1,3 juta USD atau 140,5% (Tabel 2).

Tabel 2. Ekspor-impor pala Indonesia 2010-2018

Tahun	Ekspor		Impor	
	Volume (ton)	Nilai (000 US\$)	Volume (ton)	Nilai (000 US\$)
2010	14.186	86.096	23	48
2011	14.985	135.933	53	483
2012	12.849	140.018	59	815
2013	13.552	122.372	144	1.736
2014	14.712	112.298	74	626
2015	17.027	100.141	96	948
2016	15.842	90.469	106	1.091
2017	19.936	109.217	170	930
2018	20.207	111.684	540	2.238

Sumber: Dirjenbun (2019) diolah.

Sebagian besar, ekspor pala Indonesia dalam bentuk biji pala utuh (Tabel 3). Sampai saat ini Indonesia belum melakukan kegiatan ekspor maupun impor pala dalam bentuk olahan atau manufaktur. Ke depan, hal tersebut perlu menjadi perhatian agar ada terobosan inovasi terkait bentuk ekspor pala untuk meningkatkan mutu, daya saing, dan pendapatan dari pala Indonesia.

Khusus ekspor pala Indonesia ke Eropa, menurut Hadiyanto dan Suminto (2017) berdasarkan hasil analisis *Export Product Dynamic* (EPD) menunjukkan bahwa pala utuh (HS 090811) Indonesia berada pada posisi *falling star* di negara Belanda, Jerman, Spanyol, dan Rumania. Posisi di Belgia memperlihatkan *lost opportunity*, sedangkan posisi di Italia dan Perancis berada pada *lagging retreat*. Jika dilihat dari nilai EPD pala bubuk (HS 090812), Indonesia berada pada posisi *raising star* di Belgia. Posisi Indonesia di Italia dan Spanyol menunjukkan *falling star*. Posisi pala bubuk Indonesia ke negara tujuan Belanda, Jerman, Perancis, dan Inggris masuk dalam kategori *lagging opportunity*.

Tabel 3. Volume ekspor pala Indonesia dalam berbagai bentuk ke beberapa negara tahun 2018

Bentuk pala ekspor (kode HS)	Volume total ekspor (kg)	Persentase
Biji pala utuh (HS09081100)	13.710.253	67,83
Biji pala dihancurkan/ditumbuk (HS 09081200)	2.943.398	14,56
Fuli utuh (HS09082100)	2.769.400	13,70
Fuli dihancurkan/Ditumbuk (HS09082200)	783.942	3,91
Jumlah	20.206.993	100,00

Sumber : Dirjenbun (2019) diolah.

Pala Indonesia diminati oleh masyarakat dunia karena memiliki aroma dan cita rasa yang khas. Hal ini disebabkan oleh senyawa miristisin yang terkandung pada pala Indonesia yaitu 13,5%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan pala dari negara lain (CAC, 2014). Beberapa hasil penelitian bahkan menunjukkan bahwa kadar miristisin pala Indonesia mencapai 14,26% seperti pada pala di Aceh Selatan (Hasmita *et al.*, 2019) dan 16,75% pada pala di Sulawesi Utara (Kaseke dan Silaban 2014).

Untuk menjaga stabilitas atau meningkatkan peran pala Indonesia di dunia yang berkelanjutan, masalah produktivitas pala di Indonesia juga perlu mendapat perhatian karena masih rendah dibanding rata-rata produktivitas pala dunia. Menurut Suryadi (2017) rata-rata produktivitas pala dunia mencapai 451 kg/ha, sedangkan produktivitas pala di Indonesia pada tahun yang sama masih rendah. Namun demikian menurut Pusdatin (2019) terjadi lonjakan produktivitas pala Indonesia. Pada tahun 2010 produktivitas pala Indonesia sebesar 310 kg/ha dan mengalami peningkatan hingga mencapai 453 kg/ha pada tahun 2018.

Pala di Indonesia 99,78% diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat atau seluas 228.640 ha dari total luas areal pala Indonesia yang mencapai 229.139 ha pada tahun 2018. Sentra tanaman pala terluas adalah Provinsi Maluku Utara 55.728 ha, kemudian diikuti Provinsi Maluku 34.306 ha, Provinsi Papua Barat 26.411 ha, Provinsi Sulawesi Utara 25.554 ha, Provinsi Aceh 24.897 ha, dan Provinsi Sulawesi Tengah 20.336 ha (Dirjenbun 2019). Perlu terus melakukan upaya pembenahan dari sisi budidaya tanaman pala rakyat tersebut, mengingat kultur budidaya selama ini petani cenderung hanya mengambil hasil tanpa memperhatikan penerapan *Good Agricultural Practice* (GAP) untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Demikian juga perilaku petani saat pascapanen, pengolahan dilakukan kurang sesuai sehingga rawan tercemar berbagai kotoran dan mikroorganisme, termasuk aflatoksin. Menurut Pusdatin (2016 dan 2019) upaya peningkatan produktivitas dan perbaikan mutu pala Indonesia, tidak hanya untuk keperluan ekspor tetapi juga untuk menjaga kondisi surplus pala dalam negeri. Hal ini penting mengingat rata-rata pertumbuhan konsumsi dalam negeri sebesar 0,85% per tahun berdasarkan proyeksi konsumsi pala untuk konsumsi rumah tangga tahun 2016-2020.

Sebagai komoditas ekspor, pala sangat menjanjikan untuk peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani serta berperan dalam pembangunan perekonomian daerah. Meskipun berfluktuatif, harga pala tetap berada pada kisaran yang menguntungkan. Menurut Suryadi (2017) pada tahun 2017 harga biji pala antara Rp. 85.000,- - Rp.

100.000,-/kg, sedangkan harga fuli antara 180.000,- - Rp. 200.000,-/kg. Jika pemerintah memberikan harga insentif yang menguntungkan terhadap mutu pala yang baik dari petani, gairah petani dalam menerapkan GAP semakin terpacu yang pada gilirannya kemampuan daya saing atau posisi tawar pala Indonesia meningkat. Demikian juga posisi sebagai negara penghasil pala terbesar dunia tidak tergoyahkan.

Posisi pala Indonesia di dunia memiliki nilai daya saing yang berbeda-beda di setiap tahun dan di setiap pasarnya. Namun secara keseluruhan memiliki daya saing yang kuat dalam ekspor pala di dunia dan cenderung menjadi negara pengekspor daripada pengimpor. Hasil ini berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Trade Specialization Index* (TSI) dan *Revealed Comparative Advantage* (RCA) ekspor pala Indonesia di pasar dunia dari tahun 2007-2016 (Asrol dan Heriyanto, 2017; Hadiyanto dan Suminto, 2017; Nurhayati *et al.*, 2019).

Sehubungan dengan isu aflatoksin pada pala Indonesia dan aturan administrasi yang diberlakukan oleh Uni Eropa, Pemerintah Indonesia melalui lembaga terkait terus berupaya melakukan pencegahan dan perbaikan baik saat pra maupun pascapanen. Hal ini dilakukan agar ekspor pala Indonesia ke Uni Eropa tetap diterima sesuai aturan dan tidak mengalami penurunan volume. Menurut UN (2020), pada tahun 2016 nilai ekspor produk pala Indonesia ke Uni Eropa mengalami tren penurunan, terutama untuk biji pala utuh (HS 090811), biji pala bubuk (HS 090812), dan fuli utuh (HS 090821). Penurunan paling besar terjadi pada biji pala utuh yaitu turun menjadi US\$19.389.367 dari US\$24.114.204 pada tahun 2015. Namun pada tahun 2018 terjadi peningkatan nilai ekspor yang signifikan. Berdasarkan data Dirjenbun (2019) dari total ekspor pala Indonesia tahun 2018, sebanyak 19,7% atau sebesar 3.979 ton diekspor ke Uni Eropa dengan nilai ekspor USD 31,31 Juta. Menurut CBI (2018) Indonesia merupakan pemasok terbesar pala (86%) dari negara berkembang ke Eropa. Selanjutnya diikuti oleh Grenada 8%, Vietnam 3%, Sri Lanka 2%, dan India 1%. Pasokan pala ke Eropa kemungkinan akan meningkat dalam jangka panjang, mengingat masakan asia

yang menggunakan bumbu dari pala semakin populer dan disukai oleh masyarakat Eropa.

Data di atas menunjukkan daya saing pala Indonesia yang terus meningkat terutama upaya-upaya untuk peningkatan mutu pala. Peningkatan mutu ini kaitannya dengan penerapan regulasi Uni Eropa Nomor 24/2016 yang diberlakukan sejak 2 Februari 2016 tentang kandungan aflatoksin dalam pala Indonesia. Lebih lanjut menurut CBI (2018) melalui regulasi tersebut, maka pala dari Indonesia harus dilengkapi dengan surat keterangan tidak tercemar *health certificate* yang dikeluarkan oleh otoritas kompeten di Indonesia dan melampirkan *Certificate of Analysis* (CoA) kandungan cemaran aflatoksin yang memenuhi persyaratan Uni Eropa. Sertifikat ini harus menunjukkan bahwa produk telah diambil sampelnya dan dianalisis untuk kontaminasi aflatoksin.

Setiap negara memiliki aturan tentang ambang batas aflatoksin yang terkandung dalam produk pala. Hal ini dapat menjadi acuan bagi eksportir pala Indonesia sehingga tidak ditolak oleh negara tujuan ekspor. CAC (2016) merilis 41 negara dengan batas toleransi maksimum aflatoksin pada produk rempah, termasuk pala yang diperkenankan (Tabel 4).

Deteksi aflatoksin pada biji pala dapat dilakukan melalui beberapa metode. Salah satu cara mengukur kandungan aflatoksin secara cepat dan mudah adalah melalui penggunaan kamera *Charge Coupled Device* (CCD) dengan sumber cahaya normal dan sinar UV. Produk pertanian yang mengandung aflatoksin akan memancarkan warna khas ketika dipapar sinar UV pada panjang gelombang tertentu. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dan dikalibrasi menggunakan data pengukuran kandungan aflatoksin pada sampel menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) (Saputro *et al.*, 2012; Dahlan *et al.*, 2018). Berdasarkan beberapa referensi, Sudini *et al.* (2015) menyatakan bahwa selain menggunakan HPLC, deteksi aflatoksin juga dapat dilakukan melalui kromatografi lapis tipis (KLT), kromatografi cair/spektroskopi massa (LC/MS), dan melalui uji penetapan kadar imunoserben taut-enzim (ELISA). Sushanty (2020) melaporkan bahwa Fakultas Teknik Universitas Brawijaya telah

menghasilkan alat yang mampu mengurangi kadar aflatoksin sebesar 99,1% dalam 15 menit. Alat tersebut diberi nama C-PROVINE berbasis *high electric pulse* (HEP) dan dikombinasikan dengan sinar ultraviolet (UV-C) yang dapat menurunkan sejumlah aflatoksin hingga batas aman.

Tabel 4. Batas toleransi maksimum aflatoksin pada produk rempah (pala) di beberapa negara

No.	Negara	Aflatoksin B ₁ (µg/kg)	Aflatoksin total (µg/kg)
1.	Armenia	5	-
2.	Barbados	-	20
3.	Brazil	-	20
4.	Bulgaria	2	5
5.	Chile	-	10
6.	Colombia	-	10
7.	Croatia	30	-
8.	Cuba	-	5
9.	Cekoslowakia	20	-
10.	Uni Eropa	5	10
11.	Finlandia	-	10
12.	Honduras	-	1
13.	Hong Kong	15	15
14.	Islandia	5	10
15.	India	-	30
16.	Indonesia	15	20
17.	Iran	5	10
18.	Jamaika	-	20
19.	Jepang	10	-
20.	Latvia	5	-
21.	Liechtenstein	5	10
22.	Malaysia	-	35
23.	Mauritius	5	10

Tabel 4. (Lanjutan)

No.	Negara	Aflatoksin B ₁ (µg/kg)	Aflatoksin total (µg/kg)
24.	Maroko	10	-
25.	Nigeria	20	-
26.	Norwegia	5	10
27.	Oman	10	-
28.	Pakistan	-	30
29.	Salvador	-	20
30.	Serbia dan Montenegro	30	-
31.	Singapura	5	5
32.	Afrika Selatan	5	10
33.	Sri Lanka	-	30
34.	Swiss	10	20
35.	Thailand	-	20
36.	Tunisia	2	-
37.	Turki	5	10
38.	USA	-	20
39.	Uruguay	5	20
40.	Vietnam	-	10
41.	Zimbabwe	5	-

Sumber : CAC E(2016).

PENANGANAN AFLATOKSIN PADA PALA

Di Indonesia, pala ditanam dan diproduksi di daerah tropis yang memiliki suhu, kelembaban dan curah hujan yang tinggi. Oleh karena itu, produksi pala rentan terhadap kontaminasi mikotoksin. Sebagai upaya pencegahannya, Kementerian Pertanian telah mengeluarkan Permentan No. 53/Permentan/OT.140/9/2012 tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Pala. Di antara tujuan Permentan ini, selain untuk meningkatkan hasil, mutu dan nilai tambah, juga

untuk meningkatkan daya saing produk pala dan fuli di pasar dunia. Dalam hal ini produk pascapanen Indonesia memenuhi standar kualifikasi ekspor, terutama kandungan aflatoksin sesuai batas ambang yang dipersyaratkan negara tujuan ekspor. Titik kritis pencemaran aflatoksin mulai terjadi saat panen, pengeringan, penyimpanan, dan pengangkutan/pengiriman. Penanganan pascapanen pala yang tepat (*Good Handling Practice*) akan menekan pencemaran aflatoksin pada pala.

Panen

Saat panen merupakan langkah awal pencegahan kontaminasi aflatoksin. Buah pala yang dipanen adalah yang sudah tua. Jika buah pala muda yang dipanen bentuknya akan kisut setelah disimpan sehingga termasuk kategori mutu rendah. Buah pala tua yang siap dipanen ditandai dengan kulit buah berwarna kuning kecoklatan, daging buah mulai merekah (membelah), kulit biji (tempurung) berwarna coklat tua sampai hitam dan mengkilat, dan warna fuli memerah. Buah pala yang sudah membelah jika tidak segera dipanen, bijinya akan jatuh ke tanah atau buah akan busuk jika terkena hujan.

Buah pala dipanen dengan cara dipetik atau menggunakan alat berupa tongkat kayu yang dilengkapi dengan wadah penampung agar buah tidak jatuh ke tanah. Dharmaputra *et al.*(2018) dan Guchi (2015) menyarankan agar buah pala yang dipanen di pohon tidak dicampur dengan buah yang sudah jatuh di tanah, karena kontaminasi aflatoksin tertinggi ditemukan pada buah pala yang jatuh ke tanah. Menurut CAC (2014) tanah adalah sumber kontaminan kapang toksigenik.

Penerapan Permentan No. 53/2012 pada aspek panen menurut Citanirmala *et al.*(2016) secara keseluruhan cukup baik (70.4%). Perbaikan yang harus dilakukan adalah cara panen yang menggunakan alat pengait yang menyebabkan buah jatuh ke tanah. Penggunaan alat panen berwadah dan pemasangan jaring disekitar pohon yang akan dipanen merupakan cara yang dapat mencegah pala bersentuhan dengan tanah.

Pemisahan buah, fuli, dan biji

Daging buah, fuli dan biji pala dipisahkan dan masing-masing ditempatkan pada wadah yang bersih dan kering. Pada proses pengupasan daging buah, petani umumnya menggunakan pisau. Pisau yang digunakan harus dipastikan steril, sebelumnya tidak digunakan untuk mengupas buah pala yang jatuh di tanah. Biji yang diperoleh dari pengupasan daging buah, selanjutnya dikelompokkan berdasarkan ukuran dan kondisinya (besar atau utuh, kurus atau keriput, dan cacat/rusak). Untuk pelepasan fuli dari bijinya harus dilakukan secara hati-hati, yaitu dari ujung ke arah pangkal agar diperoleh fuli yang utuh yang diklasifikasikan sebagai mutu yang tinggi.

Penggunaan pisau untuk pengupasan buah pala memerlukan waktu dan tenaga, karena daging buah yang telah dibelah secara melingkar selanjutnya dibuka dengan tangan dan dipisahkan bijinya. Oleh karena itu, perlu perbaikan melalui alat pengupas yang lebih mudah, efisien, dan tidak merusak biji pala. Robiansyah *et al.* (2013) telah menghasilkan alat kupas yang diberi nama "N-Peleer". Alat ini dapat digunakan dan dikembangkan, karena mampu mengupas buah pala 14,71 kg/jam dengan kondisi biji utuh 64.29%, belah 7.14%, teriris 28.57%, dan pecah 0%, sedangkan secara manual dengan pisau konvensional hanya mampu mengupas buah pala 11.4 kg/jam dengan kondisi biji utuh 53.24%, belah 10.3%, teriris 12.37%, dan pecah 24.09 %.

Pengeringan

Biji pala harus dikeringkan segera setelah dipanen untuk menjaga kadar airnya di bawah 10%. Teknik pengeringan biji dan fuli pala yang selama ini banyak dilakukan oleh petani adalah dengan menjemur langsung matahari secara terbuka menggunakan alas terpal di atas tanah. Cara ini tidak higienis, beresiko tercemar kotoran dan mikroorganisme. CAC (2014) juga tidak merekomendasikan cara pengeringan tersebut. Menurutnya, jika dikeringkan secara alami,

bahan harus diletakkan di rak yang bersih yang ditinggikan di atas lantai beton bersih.

Menurut Sembiring *et al.* (2020) ada tiga tipe alat pengeringan yang dapat digunakan untuk menekan cemaran aflatoksin pada biji pala batok dan biji pala kupas. Pertama tipe rumah berenergi surya dan dilengkapi dengan kompor minyak tanah. Pada tipe pengering ini proses pengeringan dengan sinar matahari dari pagi sampai sore, dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan kompor minyak tanah dari sore sampai pagi. Pengeringan dilakukan secara terus-menerus sampai diperoleh biji pala batok yang kering. Kedua, tipe para-para 1 m di atas permukaan tanah, pengeringan dengan sinar matahari langsung. Ketiga tipe rak 5 cm di atas tanah, pengeringan sinar matahari dilakukan melalui pengeringan tertutup (ditutup kain hitam) dan pengeringan terbuka. Ketiga teknik pengeringan tersebut mampu menurunkan kadar air biji pala <10%. Cemaran aflatoksin terhadap biji pala dan biji pala kupas totalnya <3,28 µg/kg sedangkan aflatoksin B1 adalah <1,06 µg/kg. Mutu biji pala dan biji pala kupas hasil pengeringan tersebut memenuhi standar SNI dan persyaratan ekspor.

Pada pengeringan fuli, juga dilakukan di atas rak yang diletakkan 1 m di atas tanah untuk menghindari cemaran dari kotoran hewan maupun debu. Setelah setengah kering fuli dipipihkan bentuknya dengan menggunakan alat mirip penggilingan, kemudian dijemur kembali sampai kadar airnya tinggal 10-12%. Warna fuli akan berubah dari merah cerah, menjadi merah tua dan akhirnya menjadi jingga. Penjemuran membutuhkan waktu sekitar 2-3 hari. Pada waktu musim hujan, pengeringan menggunakan alat pengering dengan suhu <60°C untuk menghindari proses pengeringan yang terlalu cepat sehingga fuli tidak rapuh dan sebagian minyak atsirinya hilang. Banyaknya fuli kering rata-rata 10% dari berat biji pala (Kementan, 2012).

Pengemasan

Pengemasan yang umum menggunakan karung goni karena dapat mencegah kerusakan dalam waktu yang relatif lama. Pengemasan biji dan fuli pala dilakukan secara sederhana. Pala yang telah disortir dikemas dengan menggunakan karung goni berlapis dua. Berat pala kupas kualitas ABCD adalah 90 kg/karung. Khusus untuk fuli, pengemasan biasanya dilakukan dalam peti kayu (triplek) dengan berat rata-rata 70-75 kg/peti (Kementan, 2012).

Balittro (2016) melaporkan bahwa jenis kemasan terbaik untuk menyimpan pala kupas adalah plastik jenis polietilen dan suhu penyimpanan maksimal 25°C. Dengan cara penyimpanan tersebut biji pala kupas dapat disimpan selama 3 bulan dengan mutu baik, kadar air sekitar 6,86-7,36%, kadar minyak sekitar 5,52-5,58%, oleoresin 15,2-16%, total aflatoksin maksimal 9,94 µg/kg dan aflatoksin jenis B1 3,86 µg/kg.

Penyimpanan

Penyimpanan dilakukan pada ruang dengan suhu, tekanan dan kelembaban udara yang sesuai sifat dan karakteristik pala dan fuli. Menurut Supriadi (2017) *Aspergillus* spp. sebagai agen penyebab aflatoksin tidak dapat berkembang pada kondisi yang sangat kering (10°C dan kelembaban relatif <65%).

TANTANGAN DAN TINDAK LANJUT

Batas maksimal kandungan aflatoksin yang diberlakukan oleh setiap negara tujuan ekspor pala Indonesia dan adanya *Health Certificate* bagi para eksportir seperti yang diberlakukan oleh Uni Eropa, menjadi tantangan pemerintah dan pelaku usaha untuk mematuhi. Hal ini juga akan menjadi bukti kesadaran terhadap keamanan pangan untuk kesehatan konsumen. Kegagalan dalam penanganan aflatoksin akan membawa kerugian, tidak hanya kembali ditolaknya ekspor pala Indonesia, tetapi juga membawa konsekuensi ekonomi dan dampak turunannya seperti terhadap terganggunya

pendapatan petani, pelaku usaha, kesempatan bekerja atau berusaha, dan lain-lain. Dari sisi kesehatan, masyarakat Indonesia juga akan terancam kesehatannya mengingat pala banyak dikonsumsi melalui makanan olahan. Menurut Pusdatin (2019) konsumsi pala dalam negeri tumbuh sebesar 0,85% per tahun berdasarkan proyeksi konsumsi pala untuk konsumsi rumah tangga tahun 2016-2020, dan akan meningkat jika memperhitungkan konsumsi untuk perhotelan, industri makanan, minuman, dan lain-lain.

Upaya penanganan terhadap cemaran aflatoksin pala Indonesia harus terus dilakukan, agar pala Indonesia diterima dan aman untuk dikonsumsi. Pala Indonesia tetap diminati masyarakat dunia. Hal ini terbukti dari kecenderungan meningkatnya volume ekspor pala Indonesia. Kondisi ini menjadi peluang baik bagi Indonesia untuk terus menjadi kontributor utama pala dunia dengan tidak melupakan aspek produksi dan mutu pala terutama cemaran aflatoksin.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan aflatoksin pada pala di beberapa daerah sentra produksi di bawah ambang batas yang diperkenankan. Sebagai contoh Lukiawan *et al.* (2017) melaporkan bahwa kandungan aflatoxin pada biji pala dari Sulawesi Utara (Manado dan Sangihe) dan Papua (Fakfak) adalah <0,78 ppb (aflatoxin B1) dan <2,23 ppb (total aflatoxin) masih di bawah persyaratan kandungan aflatoxin pada rempah yang ditetapkan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan Eropa. Hasil ini menunjukkan terdapat perbaikan terhadap penekanan cemaran aflatoksin, mengingat hasil penelitian sebelumnya oleh Dharmaputra *et al.* (2015) pala di Sulawesi Utara tercemar aflatoksin sekitar 56% dan tidak layak ekspor. Meskipun pada beberapa laporan lain dikatakan bahwa mayoritas pala Indonesia tidak bermasalah dengan aflatoksin, namun tetap perlu kewaspadaan mengingat cemaran aflatoksin dapat terjadi saat pengiriman.

Pemerintah Indonesia dan Masyarakat Uni Eropa telah meluncurkan program *Trade Support Programme II* (TSP II) pada tahun 2013 yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pala Indonesia supaya diterima oleh pasar Eropa. Dalam program tersebut

pemerintah Indonesia melibatkan Kementerian Perdagangan, Kementerian Perindustrian, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Badan Standarisasi Nasional, BPOM, dan LIPI. Salah satu hasil TSP II adalah Panduan Penanganan Pala, meliputi cara panen yang benar, pengeringan, sortasi mutu, dan pengepakan. Program tersebut juga disertai dengan insentif harga bagi petani koperator yang dapat memenuhi standar mutu, dan sebaliknya memberlakukan pemotongan harga bagi petani koperator yang tidak memenuhi standar mutu.

Upaya perbaikan penanganan pascapanen pala untuk mengatasi masalah aflatoksin perlu juga disertai introduksi model sarana prasarana pengeringan yang mudah diterapkan dan sesuai dengan karakteristik wilayah (teknologi tepat guna), memanfaatkan hasil penelitian Badan Litbang Pertanian atau mengadopsi model yang diterapkan di negara lain seperti Grenada yang berhasil menekan kontaminasi aflatoksin.

Dalam upaya menyelamatkan manfaat ekonomi komoditas pala dari akibat penolakan ekspor ke pasar Eropa perlu kebijakan pengaturan kembali (regulasi) baku mutu dan perbaikan penanganan pasca panen pala di tingkat petani, dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) Pengaturan kembali baku mutu, yaitu a) menyesuaikan batas maksimal aflatoksin dalam Keputusan Kepala BPOM No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang batasan aflatoksin pada biji pala, dan b) membangun sistem deteksi dini kualitas pala ekspor terutama untuk tujuan pasar Eropa, (2) Perbaikan penanganan pascapanen di tingkat petani dengan a) mengefektifkan penyuluhan dan pendampingan teknologi panen dan pascapanen sesuai Permentan No. 53/Permentan/OT.140/9/2002, b) memperluas skala penerapan Panduan Penanganan Pala hasil dari program TSP II, dan c) introduksi teknologi tepat guna pengeringan pala untuk mencapai kadar air <10% guna mencegah aflatoksin.

PENUTUP

Cemaran aflatoksin merupakan salah satu kendala utama daya saing ekspor pala Indonesia ke pasar Uni Eropa, sementara peluang ekspor pala Indonesia untuk menembus pasar global sangat besar. Untuk menyelesaikan masalah ekspor secara tuntas, diperlukan kerjasama yang baik dan berkelanjutan antara stakeholder baik pemerintah, pelaku usaha, maupun petani dapat meningkatkan kualitas pala Indonesia. Pendekatan kultural oleh pemerintah dalam rangka sosialisasi dan penerapan *Good Agricultural Practices* pada budidaya pala harus terus digalakkan.

Kondisi pala di tingkat petani menjadi salah satu titik kritis untuk memenuhi syarat mutu. Budidaya ramah lingkungan dan berkelanjutan seharusnya dikedepankan untuk menghasilkan produk pala yang aman konsumsi. Saat pascapanen, penting untuk memperhatikan proses pengeringan, pengolahan, pengangkutan, dan penyimpanan produk yang baik sesuai SOP untuk mencegah kontaminasi. Kementerian Pertanian sudah mempunyai pedoman penanganan pascapanen pala (Permentan No. 53/2012), namun pedoman tersebut tidak akan berguna jika tidak sampai ke pelaku utama (petani, pengusaha). Menurut Citanirmala *et al.*(2016) penerapan Permentan tersebut pada penanganan pala di tingkat petani kurang pada aspek pascapanen (54.4%) disebabkan minimnya aspek sarana dan prasarana (57.2%), meskipun cukup (70.4%) pada aspek panen. Pada tingkat pengumpul penanganan pala untuk aspek pascapanen dinilai cukup (62.5%), namun kurang didukung oleh aspek sarana dan prasarana (36.7%). Penanganan pala sudah diterapkan sesuai Permentan No. 53/2012 oleh eksportir, namun penerapan pengawasan oleh pembina kurang dan baru 56.3% yang sesuai Permentan No. 53/2012. Tahap kritis pasok pala meliputi pemanenan dan pengeringan di tingkat petani, penerimaan, pengeringan dan penyimpanan di tingkat pengumpul serta penerimaan dan pengiriman di tingkat eksportir.

Sosialisasi Permentan No. 53/2012 perlu terus dilakukan secara masif. Peran pelaku usaha (eksportir) untuk memastikan dan

menjamin keamanan pangan juga menjadi kunci utama terutama dalam melacak produk pala di seluruh rantai pasokan. Berbagai metode deteksi aflatoksin pada produk pala dapat diterapkan untuk membantu sertifikasi produk sehat, sehingga produk pala yang akan diekspor terjamin secara kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrol and Heriyanto (2017). Daya saing ekspor pala Indonesia di pasar internasional. *Jurnal Dinamika Pertanian***33**(2):179–188.
- Balittro (2016). *Laporan Tahunan Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat 2016*. <https://Docplayer.Info/56398035-Laporan-Tahunan-Balai-Penelitian-Tanaman-Rempah-Dan-Obat-2016.Html> [Nopember 2020].
- CAC-Codex Alimentarius Commission (2014). *Code of Hygienic Practice for Spices and Dried Aromatic Herbs*. CAC/RCP 42-1995. Rvision 2014. 16 P.
- CAC-Codex Alimentarius Commission E. (2016). *Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Discussion Paper on The Development of Maximum Levels for Mycotoxins in Spices and Possible Prioritization of Work*. Rotterdam, The Netherlands, 4 – 8 April 2016. 21 P.
- CBI-Center for The Promotion of Imports. Ministry of Foreign Affairs (2018). *Exporting Nutmeg to Europe*. <https://Www.Cbi.Eu/Market-Information/Spices-Herbs/Nutmeg>. [Diunduh.
- Citanirmala, N.M.V., Rahayu, W.P. and Hariyadi, R.D. (2016). Kajian penerapan peraturan Menteri Pertanian Nomor 53 Tahun 2012 untuk pengendalian aflatoksin pada pala. *Jurnal Mutu Pangan***3**(1):58–64.
- Dahlan, S.A., Ahmad, U. and Subrata, I.D.M. (2018). Visual Method for Detecting Contaminant on Dried Nutmeg Using Fluorescence Imaging. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science***147**:012003. doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/147/1/012003>.

- Dharmaputra, O., Ambarwati, S., Retnowati, I. and Nurfadila, I. (2015). Fungal infection and aflatoxin contamination in stored nutmeg (*Myristica fragrans*) kernels at various stages of delivery chain in North Sulawesi province. *Biotropia*2(2):129–139.
- Dharmaputra, O.S., Ambarwati, S., Retnowati and Nurfadila, N. (2018). Determining appropriate postharvest handling method to minimize fungal infection and aflatoxin contamination in nutmeg (*Myristica fragrans*). *International Food Research Journal*25(2):545–552.
- Dirjenbun (2019). *Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020*. Pala. Sekretariat Dirjenbun. 52 Hal.
- Guchi, E. (2015). Implication of aflatoxin contamination in agricultural products. *American J. Food & Nutr.*3(1):12–20.
- Hadiyanto, J. and Suminto, S. (2017). *Daya Saing Produk Pala Indonesia Di Pasar Uni Eropa. Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah Standardisasi (PPIS).*<https://www.researchgate.net/publication/327498907>. [diunduh 14 Oktober 2020].
- Hasmita, I., Mistar, E.M. and Redha, F. (2019). Pengaruh temperatur pada isolasi miritisin dari minyak pala menggunakan rotary evaporator. *Biopropal Industri*10(1):41–48.
- Karen, A. (2018). *Ditolak Uni-Eropa Berkali-Kali, Komoditas Pala Nasional Merugi Besar.*<https://nusantaranews.com> [13 Oktober 2020].
- Kaseke, H.F.G. and Silaban, D.P. (2014). Identifikasi sifat fisiko kimia minyak pala daratan dan kepulauan di Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*6(2):55–62.
- Kasno, A. (2009). Pencegahan Infeksi *A. flavus* dan Kontaminasi Aflatoksin pada Kacang Tanah. *Iptek Tanaman Pangan*4(2):194–201.
- Kementan (2012). *Peraturan Menteri Pertanian No. 53/Permentan/OT.140/9/2012 Tanggal 4 September 2012 Tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Pala.*
- Leger, R.J.S., Screen, S.E. and Shams-Pirzadeh, B. (2000). Lack of Host Specialization in *Aspergillus flavus*. *Appl Environ*

*Microbiol*66(1):320–324.

- Lukiawan, R., Ritonga, M. and Susanto, D.A. (2017). Kandungan aflatoxin B1 pada biji pala Indonesia sebagai respon penolakan produk. *Prosiding Penelitian Dan Pengembangan Standardisasi Mendukung Inovasi Produk Dalam Meningkatkan Daya Saing Nasional*. Jakarta 20 Juli 2017. Badan Standardisasi Nasional. pp. 131–142.
- MW-Maps of World (2016). Top 10 Nutmeg Producing Countries.<https://www.mapsofworld.com/world-top-ten/nutmeg-producing-countries.html>. [diunduh Oktober 2020].
- Nurhayati, E., Hartoyo, S. and Mulatsih, S. (2019). Analisis pengembangan ekspor pala, lawang, dan kapulaga Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*19(2):173–190.
- Pusdatin (2016). Outlook Pala. *Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan*. Setjen Kementan. 76 Hal.
- Pusdatin (2019). Buku Outlook Komoditas Perkebunan. Outlook Pala. Setjen Kementan. 64 Hal.
- Robiansyah, Rizkiyyah, N., Rouf, A., Shidek, B. and Setiawan, R.A. (2013). 'N-Peeler' Alat Pengupas Daging Buah Pala Dengan Kapasitas Tinggi Yang Nyaman, Aman, Dan Cepat. *Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa Teknologi*. IPB. 13 Hal.
- Saputro, A.D., Kurniawan, R., Amanah, H.Z. and Rahayoe, S. (2012). Perancangan dan pengaplikasian detektor cepat aflatoksin untuk mengukur kandungan aflatoksin pada produk hasil pertanian. *Prosiding Seminar Nasioanl Perteta. Rekayasa Alat Dan Mesin Pertanian*. Denpasar, 13-14 Juli 2012. pp. 475–480.
- Sembiring, B.B., Supriadi and Ediningsih (2020). Efektivitas metode pengeringan untuk menekan aflatoksin pada biji pala kering. *Jurnal Littri*26(1):1–10.
- Sudini, H., Srilakshmi, P., Kumar, K.V.K., Njoroge, S.M.C., Osiru, M., Seetha, A. and Waliyar, F. (2015). Detection of Aflatoxigenic *Aspergillus* Strains by Cultural and Molecular Methods: A Critical Review. *African Journal of Microbiology Research*9(8):484–491.
- Supriadi (2017). Aflatoxin of nutmeg in Indonesia and its control.

- Perspektif Review Penelitian Tanaman Industri***16**(2):115–124.
- Suryadi, S. (2017). *Mengembalikan Kejayaan Komoditas Pala*. Lestari Brief No.8. Usaid. 5 Hal.
- Sushanty, D. (2020). C. *PROVINE Penghilang Racun Pala Karya Mahasiswa FTP*.<https://tp.ub.ac.id/c-provine-penghilang-racun-pala-karya-mahasiswa-ftp> [diakses 4 November 2020].
- UN-United Nations. Department of Economic and Social Affairs. UN Comtrade Database (2020). *Commodity Trade Statistic*.<https://comtrade.un.org/data/> [diunduh 22 Oktober 2020].
- Yu, J. (2012). Current understanding on aflatoxin biosynthesis and future perspective in reducing aflatoxin contamination. *Toxin***4**:1024–1057.

PENGUATAN KELEMBAGAAN PERLINDUNGAN INDIKASI GEOGRAFIS (IG) KOMODITAS PERKEBUNAN

Siswanto* dan I Ketut Ardana

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No 1, Bogor 16111, Jawa Barat

*siswantos2002@yahoo.com

ABSTRAK

Sertifikasi Indikasi Geografis telah dikembangkan di Indonesia sejak tahun 2001. Namun masih banyak permasalahan yang dihadapi MPIG terutama menyangkut kelembagaan MPIG, kesadaran anggota dalam menerapkan SOP, keterbatasan sarana-prasarana dan modal, serta ketrampilan petani anggota MPIG maupun yang belum anggota. MPIG mensyaratkan anggota untuk menerapkan SOP dalam berbudidaya hingga panen dan pengolahan hasil panennya sesuai standar IG. Wilayah administratif IG komoditas perkebunan meliputi lebih dari satu kabupaten yang berbeda, menyebabkan sering terjadi pergesekan peraturan karena didasari kepentingan yang berbeda antar wilayah administratif tersebut. Saran kebijakan untuk keberlanjutan perlindungan indikasi geografis komoditas perkebunan adalah: 1). Melakukan penguatan Kelembagaan MPIG yang bisa menjamin anggota untuk menerapkan SOP secara konsisten, antara lain dengan: (a) Peningkatan kualitas SDM melalui pelatihan, studi banding dsb., (b) Mendorong partisipasi petani dalam kelembagaan MPIG, (c) Peningkatan kerjasama dan disiplin anggota, (d) Peningkatan modal bersama. 2). Memperluas jaringan promosi untuk memperoleh pasar dan harga yang lebih baik. 3). Selalu berupaya untuk menciptakan inovasi, untuk memperoleh nilai tambah yang lebih baik. 4). Memelihara dan menjaga nama baik MPIG dengan melakukan pengawasan dan kontrol serta pendekatan terhadap anggota. 5). Mensinergikan program pengembangan komoditas perkebunan bersertifikat IG dengan program pengembangan kawasan berbasis komoditas perkebunan. dan 6) Evaluasi secara berkala untuk menentukan kelayakan resertifikasi dan perlu tidaknya perubahan buku

persyaratan IG. Untuk penguatan kelembagaan dengan melakukan perbaikan terhadap aspek-aspek kelembagaan antara lain aspek organisasi, sumberdaya, pelayanan, dan jaringan yang dapat meningkatkan kemampuan dan daya saing organisasi MPIG maupun kelompok tani anggota.

Kata kunci: Sertifikasi, HAK, produk lokal, agroekologi

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 17.504 pulau di wilayah katulistiwa, merupakan negara mega biodiversity di dunia yang memiliki keaneka ragaman hayati dengan tingkat endemi dan tingkat keunikan ekologi dalam struktur geografi yang sangat tinggi yang dapat dijadikan sebagai modal dasar pembangunan perekonomian Indonesia (Sari, 2019). Berbagai tanaman perkebunan tumbuh dan berkembang di seluruh wilayah tanah air dengan beragam potensi yang menjanjikan ditambah dengan kemampuan sumber daya manusia dalam mengelola tanaman perkebunan menjadi produk yang spesial.

Secara administratif negara, Indonesia dibagi menjadi 34 propinsi masing-masing propinsi mempunyai keunggulan Sumber Daya Alam/Hayati dan keunikan sesuai dengan wilayah geografisnya. Sehingga logikanya Indonesia seharusnya memiliki potensi yang besar untuk mengelola Sumber daya alam yang melimpah dan unggulan tersebut yang mampu mengangkat citra dan perekonomian wilayahnya masing-masing melalui sertifikasi Indikasi Geografis produk kekayaan alam wilayah tersebut. Sehingga produk-produk tersebut dikenal luas di dunia internasional, sekaligus melindungi produk-produk tersebut disalahgunakan oleh pihak luar yang merugikan masyarakat pemilik wilayah IG. Pemerintah sangat mendorong agar masing-masing daerah otonom propinsi melindungi kekayaan alam dan kekayaan hayati yang ada di wilayahnya dengan mendaftarkan perlindungan hak Indikasi Geografis produk yang menjadi ikon daerahnya. Hingga saat ini baru ada sekitar 22 propinsi (total sebanyak 68 IG yang telah mempunyai/mendaftarkan perlindungan hak Indikasi Geografis di wilayahnya, hal ini

menunjukkan masih banyak potensi hayati daerah yang belum dikembangkan dan terlindungi secara hukum yang dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakatnya (Lukito, 2018).

Era globalisasi yang melanda dunia saat ini memberi kemudahan bagi publik khususnya dari manca negara untuk mengakses objek yang menarik untuk dikembangkan sesuai dengan kepentingan mereka termasuk komoditas perkebunan kita yang mempunyai keunikan dan superioritas tertentu. Hal ini menjadi dasar pemerintah pusat untuk mendorong pemerintah otonomi daerah untuk melindungi Sumber kekayaan hayati kita sehingga tidak dimanfaatkan secara ilegal oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab antara lain melalui pendaftaran hak paten atau hak kekayaan intelektual salah satunya berupa pendaftaran hak Indikasi Geografis. Era globalisasi juga berarti era persaingan bebas, “produk” yang efisienlah yang akan memenangkan pertarungan persaingan perdagangan global, sehingga perlu upaya penguatan disemua sektor manajemen Indikasi Geografis agar mempunyai daya saing yang kuat, meliputi penguatan manajemen SDA, penguatan manajemen SDM, penguatan kelembagaan dll.

IG menurut WIPO (World Intellectual Property Organization/ Organisasi Hak kekayaan Intelektual Dunia) : “A Geographical indication is a sign used on goods that have a specific geographical origin and possess qualities, reputation or characteristics that are essentially attributable to that places of origin” (Wipo, 2017). Pengertian tersebut menjelaskan bahwa Indikasi Geografis menunjukkan suatu tanda pada suatu barang yang menjelaskan asal geografis secara spesifik serta memiliki kualitas, reputasi atau Karakteristik yang esensial asal dari barang tersebut. Tanda yg dimaksud berfungsi sebagai merek yg digunakasn sebagai pembeda antara suatu produk dengan produk lainnya. Tanda tersebut menunjukkan kualitas, reputasi atau karakteristik dari suatu barang (Ubaidillah, 2012).

Indonesia telah mengembangkan konsep “indikasi geografis” sejak tahun 2001 dengan Undang-Undang Republik Indonesia no. 15/2001 tentang Merek, kemudian diterbitkan Peraturan Pemerintah

no. 52/2007 tentang Indikasi Geografis (Menkumham, 2007), dan Undang-undang no. 20/2016 tentang merek dan indikasi geografis untuk pengembangan lebih lanjut sistem perlindungan indikasi geografis (Kemensetneg, 2016). Saat ini terdapat 69 produk alam di Indonesia yang terdaftar Indikasi Geografisnya, di mana sebanyak 63 di antaranya adalah produk Indikasi Geografis yang berasal dari dalam negeri, seperti produk kopi, teh, beras, madu, ubi, lada, pala, dan gula (DJKI, 2018).

Produk perkebunan mendominasi perolehan sertifikat IG di Indonesia. Sampai dengan tahun 2016 sebanyak 30 produk perkebunan telah memperoleh sertifikat IG atau sekitar 58% dari total 52 produk IG nasional dan pada tahun 2018 jumlah produk perkebunan memperoleh IG menjadi 38 produk dari 63 produk IG nasional. Dari 38 produk perkebunan tersebut, produk kopi mendominasi dengan 22 produk, dan sisanya 16 produk terdiri atas Lada (2 produk), Cengkeh (2 produk), Kayu Manis (1 produk), Pala (2 produk), Teh (1 produk), Tembakau (3 produk), Gula Kelapa (1 produk), Vanili (1 produk), Minyak Nilam (1 produk) dan Mete (2 produk) (DITJEN PERKEBUNAN 2016 dan DJKI, 2018).

Produk-produk tersebut merupakan produk unggulan dari daerah atau di wilayah ekologis tertentu di Indonesia yang diharapkan akan memberikan nilai lebih bagi masyarakat pemilik IG tersebut untuk peningkatan pendapatan dan kesejahtaraannya. Produk tersebut diharapkan atau mungkin telah tersebar luas di manca negara dan menjadi komoditas yang menarik untuk dimanfaatkan. Untuk itu perlu upaya perlindungan melalui penguatan kelembagaan Indikasi Geografis produk-produk perkebunan tersebut sehingga mampu menghadapi persaingan bisnis dan kemungkinan-kemungkinan yang tidak diharapkan serta menjamin manfaat positif bagi masyarakat pemiliknya.

STATUS DAN KONDISI IG PRODUK PERKEBUNAN INDONESIA

Dalam Undang-undang no. 20/2016 tentang merek dan indikasi geografis, Indikasi Geografis (IG) didefinisikan sebagai suatu tanda dari produk yang dikarenakan pengaruh lingkungan geografisnya, baik itu faktor alam, faktor manusia, atau kombinasi dari keduanya, memberikan ciri dan kualitas khusus pada produk tersebut. IG adalah tanda yang menunjukkan tempat, wilayah atau daerah asal suatu barang atau produk yang karena faktor lingkungan geografis (alam, manusia atau kombinasinya) memberikan ciri, karakteristik, reputasi atau kualitas tertentu pada barang yang dihasilkan. Manfaat perlindungan IG antara lain: a) memperjelas identifikasi produk dan standar produk, b) memberikan perlindungan konsumen, c) menjamin kualitas produk IG, d) membina produsen lokal, e) meningkatkan produksi produk terdaftar IG dan f) mengangkat reputasi daerah asal IG. Sehingga IG diaktualisasikan sebagai nama geografis dari produk yang hanya bisa diproduksi pada suatu daerah geografis tertentu.

Keuntungan memiliki Perlindungan Indikasi Geografis adalah sebagai alat untuk mencegah pemalsuan produk dan salah guna. selain itu ada beberapa keuntungan lain diantaranya : b) Perlindungan dari persaingan curang (*unfair competition*), c) Memberi nilai tambah bagi produk dan sebagai alat Pemasaran (*marketing Tool*), d) Digunakan sebagai standar produk baku, e) Penyebaran peningkatan pendapatan bagi produser lokal dan dapat dimanfaatkan sebagai promosi industri lokal, dan e) Memperkuat komunitas lokal dan memelihara kearifan budaya. Dengan adanya sertifikasi IG atau menjadi anggota MPIG petani seharusnya memperoleh keuntungan/manfaat, karena sertifikasi IG merupakan jaminan orisinalitas, keunikan/spesialitas dan kualitas produk dengan citarasa tinggi yang dimiliki, selain jaminan Hak Atas Kekayaan Intelektual/Paten (MPIG-KAJSS, 2014). Manfaat sertifikasi IG dapat dibedakan menjadi 2 yaitu manfaat untuk masyarakat/produsen dan manfaat untuk konsumen.

Manfaat IG untuk masyarakat/produsen antara lain

- 1) Harga atau keuntungan yang lebih tinggi dari produk yang dihasilkan
- 2) Lebih dikenal luas, sehingga pasar meningkat
- 3) Memacu pertumbuhan ekonomi pedesaan
- 4) Mengangkat reputasi kawasan IG
- 5) Melestarikan pengetahuan tradisional dan sumber daya hayati
- 6) Jaminan hukum
- 7) Peningkatan kesejahteraan
- 8) Selain itu bagi daerah adanya IG dapat mendorong peningkatan lapangan kerja, pariwisata, pelestarian tanah dsb.

Manfaat IG untuk Konsumen:

- 1) Jaminan kualitas produk dan jaminan hukum
- 2) Memudahkan konsumen untuk memilih produk yang diinginkan

PERAN IG UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK DAERAH DI INDONESIA

Perlindungan hukum IG menjadi penting untuk diperhatikan oleh Pemda karena hak IG melahirkan hak eksklusif dan manfaat ekonomi bagi pemegangnya, serta memiliki potensi turut andilnya dalam peningkatan perekonomian daerah dan nasional. Hak atas IG seperti yang tercantum dalam UU Merek dan IG menyatakan bahwa hak atas Indikasi Geografis adalah hak eksklusif yang diberikan oleh negara kepada pemegang hak Indikasi Geografis yang terdaftar, selama reputasi, kualitas, dan karakteristik yang menjadi dasar diberikannya perlindungan atas Indikasi Geografis tersebut masih ada.

Perlindungan hukum terhadap hak IG merupakan salah satu kekhususan yang termasuk bagian dari tanggung jawab daerah yang otonom. Oleh karena itu, Pemda perlu menentukan kebijakan dalam rangka memberikan jaminan perlindungan akan hak IG yang ada di

daerahnya, sebagai bentuk kepedulian terhadap kekayaan daerah tersebut. IG dalam negeri yang terdaftar pertama adalah Kopi Arabika Kintamani Bali yang dimohonkan oleh kelompok tani atau yang sering disebut dengan Masyarakat Perlindungan Indikasi Geografis disebut dengan (MPIG) pada tahun 2005 dan ditetapkan sebagai produk IG pada tahun 2008 (Badan Ekonomi Kreatif, 2017 ; Ardana, 2017).

Ditjen KI telah mencanangkan program unggulan yaitu bahwa tahun 2018 adalah sebagai tahun IG. Setiap Kantor Wilayah Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia (selanjutnya disebut Kanwil Kemenkumham) ditargetkan memiliki satu program unggulan terkait IG, yaitu untuk mendaftarkan minimal satu IG dan melakukan inventarisasi kekayaan komunal di wilayah kerjanya. Kewenangan Kementerian Hukum dan HAM melalui Ditjen KI yang dilaksanakan oleh Kanwil ditingkat daerah hanya sebatas memfasilitasi, sehingga diperlukan peran dari Pemda dan kelompok masyarakatnya sejalan dengan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah dalam penjelasan umum menerangkan bahwa pemberian otonomi yang seluas-luasnya dalam lingkungan strategis globalisasi, daerah diharapkan mampu meningkatkan daya saing dengan memperhatikan prinsip demokrasi, pemerataan, keadilan, keistimewaan dan kekhususan serta potensi dan keanekaragaman daerah dalam sistem Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Anwar (2004) dalam Sumiyati *et al.* (2008) menyatakan “economic based on knowledge”. Lebih lanjut dinyatakan bahwa sesungguhnya ekonomi itu tumpuan utamanya adalah peningkatan dan pengembangan Sumber Daya Manusia. Pengembangan HKI hakekatnya adalah pengembangan Sumber Daya Manusia dimana berkaitan dengan suatu produk dan proses dengan olah pikir manusia.

Dalam rangka meningkatkan efisiensi dan efektivitas penyelenggaraan pemerintahan otonom, Pemda perlu menciptakan inovasi dan kreatifitas dalam meningkatkan sumber pembiayaan, dengan menggali dan memberdayakan berbagai potensi daerah yang

ada demi mendorong terwujudnya kesejahteraan masyarakat. Salah satunya yaitu dengan mengoptimalkan hak ekonomi dari indikasi geografis yang ada di suatu daerah. Langkah tersebut adalah bagian dari upaya yang harus dilakukan, dikembangkan serta diberdayakan untuk memandirikan daerah dalam rangka pembiayaan pemerintahannya. Untuk mewujudkan tugas, wewenang, kewajiban, dan tanggung jawab, serta atas kuasa peraturan perundang-undangan yang lebih tinggi, dalam hal ini terkait pengaturan mengenai Indikasi Geografis (UU Merek dan IG), penyelenggara pemerintahan daerah dapat menetapkan kebijakan daerah yang dirumuskan antara lain dalam bentuk Perda atau Peraturan Kepala Daerah

Berdasarkan studi dari Trade Cooperation Facility Uni Eropa-Indonesia, terdapat penilaian bahwa IG Indonesia telah memiliki hasil positif sejak merek didaftarkan (Muhammad, 2001) antara lain: Telah ada peningkatan yang signifikan dalam jumlah produsen yang terlibat pada setiap IG (misal: Jumlah pengumpul madu Sumbawa telah bertambah tiga kali lipat dalam 5 tahun). 2. Beberapa IG terdaftar telah berhasil memperoleh harga premium untuk produk IG mereka (misal: Telah ada kenaikan harga sebesar 40% dalam 5 tahun untuk madu Sumbawa). 3. Volume ekspor juga bertambah (misalnya lebih dari 1 juta ton Kopi Gayo Arabika dalam 5 tahun). 4. IG terdaftar telah mengkonsolidasi organisasi, mengumpulkan para pemegang kepentingan, melalui peran penting dari kelompok IG mengelola setiap IG. 5. Terdapat juga peningkatan progresif pada manajemen untuk kualitas produk, melalui sistem ketertelusuran dalam proses pembentukan di beberapa IG. 6. Para pemegang kepentingan dari kelompok IG telah semakin menyadari tentang pentingnya memiliki sistem kontrol untuk memantau kualitas produk. 7. Sistem ketertelusuran tersebut telah memberikan kontribusi positif untuk meningkatkan koordinasi dalam rantai pasokan, membangun database yang dikelola dan diperbarui oleh kelompok IG. 8. Beberapa IG yang terdaftar di Indonesia telah mengambil peran aktif untuk memperkuat reputasi mereka dan pengakuan terhadap pelanggan dan konsumen (misalnya melalui pameran Lada Putih Muntok oleh

Pemda) 9. Para pemegang kepentingan IG terdaftar telah semakin memahami pentingnya keberlanjutan produk dan perlindungan melalui IG. Kenyataan adanya nilai ekonomi terhadap KI diatas, menunjukkan bahwa perlindungan produk Indikasi Geografis yang merupakan salah satu kebijakan dari KI akan mempunyai dampak terhadap peningkatan perekonomian di suatu daerah. Atas dasar itulah Pemda mempunyai andil yang besar dalam memetakan dan memberi perlindungan terhadap produk indikasi geografis di daerahnya.

Saat ini, kesadaran hukum perlindungan IG masih kurang maksimal dan belum disenergikan dengan program yang dikerjakan oleh pemerintah di daerah. Hampir tidak ada program yang dikerjakan secara khusus untuk melindungi indikasi geografis. Secara normatif peraturan indikasi geografis sudah cukup baik. Persoalannya adalah sampai saat ini belum banyak indikasi geografis yang terdaftar di Indonesia, apalagi di luar negeri. Hal ini terjadi karena belum muncul kesadaran dari masyarakat dan pemerintah (Pemerintah Pusat dan Pemerintah Kabupaten/Kota) akan arti penting dari perlindungan indikasi geografis baik dilihat dari aspek ekonomi, budaya dan kebanggaan sebagai pemilik indikasi geografis. Kesadaran hukum perlindungan indikasi geografis harus dimulai dengan melakukan tindakan strategis, yaitu:

1. Edukasi kesadaran hukum indikasi geografis.
2. Identifikasi potensi indikasi geografis
3. Melakukan pendaftaran indikasi geografis, pengenalan kepada publik (nasional dan internasional), produksi, dan komersialisasi indikasi geografis.

PENTINGNYA IG BAGI KEKAYAAN ASLI INDONESIA

Sertifikat indikasi geografis bisa diberikan pada sumber daya alam hayati, hasil pertanian, pengolahan, bahkan hasil kerajinan tangan yang memiliki kekhasan dibandingkan produk dari wilayah lain. Sertifikat ini mempunyai beberapa manfaat penting. Pertama, bisa dijadikan patokan untuk menjaga kualitas dan keaslian suatu

produk. Ini memberikan jaminan bahwa suatu produk bisa ditelusuri asalnya. Jaminan ini berguna untuk menghindarkan konsumen dari pemalsuan produk dan menjaga kredibilitas produsen/penjual.

Manfaat kedua, peningkatan komoditas produk secara ekonomi. Konsumen yang mengerti bahwa produk Indikasi Geografis dijamin kualitas dan keasliannya mau untuk membeli dengan harga yang tinggi. Indikasi Geografis juga untuk melindungi nama geografis dari suatu produk. Selama ini kekayaan Indonesia banyak dimanfaatkan oleh orang asing, namun negeri sendiri tak banyak menerima manfaat. Indikasi Geografis juga bisa mencegah eksploitasi oleh Negara lain tanpa memberikan manfaat bagi Indonesia.

Manfaat yang datang kemudian adalah, lokasi dari produk Indikasi Geografis dapat dijadikan sebagai obyek wisata. Sehingga dapat dikunjungi oleh wisatawan domestik dan wisatawan mancanegara. Indonesia adalah negara dengan kekayaan alam maupun budaya yang sangat luar biasa. Begitu banyaknya kekayaan produk khas asli Indonesia sudah selayaknya dilindungi agar tidak diakui oleh negara lain. Bukan hanya itu, kekayaan produk khas asli Indonesia yang sudah disertifikasi dalam bentuk IG juga masih harus dilindungi secara hukum dan dikembangkan potensinya

STRATEGI PENGUATAN KELEMBAGAAN INDIKASI GEOGRAFIS PERKEBUNAN INDONESIA

Kebijakan sertifikasi IG yang ada saat ini lebih menekankan pentingnya pengakuan atas lokasi geografis sebagai asal produk, belum menekankan keberlanjutan manfaat predikat IG dari produk yang telah ditetapkan. Masyarakat atau kelompok pengusul sertifikasi IG merasa sudah berhasil ketika memperoleh sertifikat IG. Dari sisi komitmen penerapan SOP, pada umumnya belum semua anggota MPIG menerapkan SOP IG yang telah ditetapkan, sehingga berpotensi merusak citra baik kualitas maupun citarasa komoditas IG (MPIG-KAJSS, 2014). Untuk itu perlu sosialisasi yang lebih masif untuk mendorong penerapan SOP IG, termasuk mendorong peningkatan produksi dan produktivitas melibatkan semua

unsur/pihak yang terkait. Selain itu dari sisi cakupan wilayah, Indikasi geografis seringkali meliputi lebih dari satu wilayah administratif (contoh IG Kopi Sindoro Sumbing dan IG kopi Java Preanger) yang wilayahnya meliputi 2 atau lebih wilayah administratif. Sehingga kelompok tani di masing-masing wilayah mempunyai kepentingan yang berbeda yang bisa berpotensi melemahkan citra IG yang ada (Nuswantoro, 2017).

Faktor penting yang perlu mendapat perhatian setelah suatu produk memperoleh sertifikat indikasi geografis adalah: (1) peran lembaga perlindungan indikasi geografis (MPIG), (2) kendala mutu, (3) pengakuan pasar, (4) pemantauan penggunaan label IG, serta (5) manfaat untuk pemangku kepentingan. Ke 5 faktor tersebut perlu dievaluasi secara berkala untuk keberlanjutan predikat indikasi geografis.

Kebijakan yang dibutuhkan untuk keberlanjutan perlindungan IG komoditas perkebunan:

1. Melakukan penguatan kelembagaan MPIG yang bisa menjamin konsistensi anggota menerapkan SOP, antara lain: (a) Peningkatan kualitas SDM melalui pelatihan, studi banding, diskusi dll, (b) Mendorong partisipasi petani dalam kelembagaan MPIG, (c) Peningkatan kerjasama dan disiplin anggota, (d) peningkatan modal bersama, dan (e) peningkatan pengawasan mutu secara berjenjang;
2. Meningkatkan peran serta MPIG dalam memperluas jaringan untuk memperoleh pasar dan harga yang lebih baik disertai upaya menciptakan inovasi untuk meningkatkan nilai tambah produk IG;
3. Mensinergikan program pengembangan kawasan berbasis komoditas perkebunan di Kementerian Pertanian dengan program Pemerintah Daerah yang terkait dengan pengembangan komoditas perkebunan di wilayah IG;
4. Evaluasi secara berkala untuk menentukan kelayakan resertifikasi dan perlu tidaknya perubahan buku persyaratan IG.

Seringkali masyarakat yang telah mendapatkan sertifikasi IG tertentu telah merasa puas dengan predikat IG yang diperolehnya dan kurang memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan agar tetap sesuai dengan standar IG. Hal tersebut tentunya akan merugikan bagi keberlanjutan sertifikasi IG yang ada. Oleh karena Indikasi Geografis dilindungi/diakui selama terjaganya reputasi, kualitas, dan karakteristik yang menjadi dasar diberikannya perlindungan Indikasi Geografis pada suatu barang (Ambar and Susanto, 2020). Untuk itu diperlukan upaya untuk menjaga kualitas dan keberlanjutan sertifikasi IG dengan melakukan evaluasi dan penguatan kelembagaan IG tersebut.

Strategi penguatan kelembagaan dapat dilakukan dengan perbaikan terhadap aspek-aspek kelembagaan. Penguatan kelembagaan membutuhkan dukungan dari institusi lain agar kelembagaan mampu berperan dalam mendorong petani mencapai kemandirian dan keberdayaan

Penguatan kelembagaan pada dasarnya adalah melakukan perbaikan terhadap aspek-aspek kelembagaan yang dapat meningkatkan kemampuan dan daya saing organisasi MPIG maupun kelompok tani anggota. Aspek-aspek kelembagaan tersebut antara lain aspek organisasi, sumberdaya, pelayanan, dan jaringan (Yuniati *et al.*, 2017).

Langkah untuk penguatan kelembagaan IG dari aspek organisasi antara lain dapat dilakukan dengan:

Mengaktifkan dan meningkatkan kepengurusan lembaga IG sesuai dengan fungsinya, antara lain dengan memperbaiki administrasi anggota termasuk pembuatan kartu anggota, menegakkan disiplin anggota dalam menjalankan SOP IG secara benar, menjaga nama baik IG dg mengikuti aturan dan prosedur yang berlaku, Mengaktifkan tim pengawas mutu pada masing-masing kelembagaan IG untuk melakukan kontrol terhadap anggota agar tetap menerapkan SOP secara benar dan memberi sanksi atas pelanggaran yang dilakukan termasuk dalam penggunaan nama, logo dan lainnya terkait IG bersangkutan. Memfungsikan kepengurusan sesuai dengan AD ART yang telah ditetapkan.

Penguatan kelembagaan IG dari aspek sumber daya antara lain dengan melakukan sosialisasi dan pelatihan pengurus/anggota untuk peningkatan kapasitas SDM, mendorong pengurus/anggota melakukan studi banding atau magang pada lembaga lain yang telah maju, serta memotivasi / mendorong anggota untuk melakukan inovasi perbaikan yang mampu menghasilkan produk IG yang lebih baik dengan tetap memenuhi standar.

Penguatan kelembagaan IG dari aspek pelayanan dengan melakukan perbaikan fasilitas pelayanan antara lain pelayanan fasilitas informasi dan pemenuhan kebutuhan sarana prasarana produksi, budidaya dan pengolahan sesuai SOP hingga pemasarannya. Fasilitasi untuk kemudahan dalam pemenuhan kebutuhan informasi inovasi dll.

Penguatan kelembagaan IG dari aspek jaringan antara lain dengan membangun asosiasi dan kerjasama antar kelembagaan IG dalam 1 propinsi sehingga ada kesamaan dan koordinasi dalam pelaksanaan kegiatan IG dalam 1 propinsi untuk ini harus melibatkan secara penuh Pemda setempat. Memperkuat divisi promosi untuk lebih memperkenalkan produk IG melalui jaringan yang lebih luas baik dengan website, media masa maupun secara langsung dengan pameran, festival dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambar, S. and Susanto, A. (2020). *Indikasi Geografis Sebagai Indikasi Reputasi, Kualitas, Dan Karakteristik*. <https://Ambadar.co.id/geographical-indication/indikasi-geografis-sebagai-indikasi-reputasi-kualitas-dan-karakteristik/>. Diakses tanggal 20 Nopember 2020.
- Ardana, I.K. (2017). Kinerja Kelembagaan Perlindungan Indikasi Geografis Kopi Kintamani. *AGRICORE-Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian* **2**(1):242–246.
- Badan Ekonomi Kreatif (2017). Aroma Kopi Nusantara. *Retas* **5**:04–07.
- Direktorat Jenderal Perkebunan [DITJEN PERKEBUNAN] (2016). *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017: Kopi*. Jakarta (ID):

- Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian.
- DJKI (2018). *Peta Indikasi Geografis Ditjen Kekayaan Intelektual* 2018. Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia (Kemensetneg)
- (2016). *Undang-Undang No. 20 Tahun 2016 Tentang Merek Dan Indikasi Geografis*.<http://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/1684.pdf> Diakses tanggal 16 Mei 2018.
- Lukito, I. (2018). Peran pemerintah daerah dalam mendorong potensi indikasi geografis (studi pada provinsi Kepulauan Riau). *JIKH* **12**(3):313–330.
- Masyarakat Perlindungan Indikasi Geografis Kopi Arabika Java Sindoro Sumbing (MPIG–KAJSS) (2014). *Buku Persyaratan Permohonan Indikasi Geografis Kopi Arabika Java Sindoro Sumbing*.
- Menkumham (2007). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 51 Tahun 2007 Tentang Indikasi Geografis*.<http://www.bpkp.go.id>.
- Muhammad, A. (2001). Kajian Hukum Ekonomi Hak Kekayaan Intelektual. *Citra Aditya Bakti*. P: 340. ISBN:9794148458, 9789794148457.
- Nuswantoro (2017). *Kopi Konservasi Dari Gunung Sindoro Sumbing*. MONGABAY, 15 Oktober 2017. [Http://www.bekraf.go.id](http://www.bekraf.go.id).
- Sari, D. (2019). Integrasi tata kelola kebijakan pembangunan kelautan berkelanjutan. *Jurnal Rechtsvinding* **8**(2):147–165.
- Sumiyati, Y., Ramli, T.A. and Iskandar, R. (2008). *Kajian Yuridis Sosiologis Mengenai Indikasi Geografis Sebagai Sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD)*. MIMBAR, Vol. XXIV, No.1 (Januari - Juni 2008): 79-88.<http://elibrary.unisba.ac.id/files2/yeti79.pdf>. Diakses tanggal 11 November 2020.
- Ubaidillah (2012). *Tinjauan Yuridis Perlindungan Indikasi Geografis Berdasarkan Undang Undang Merek Di Indonesia (TESIS)*. Program Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. 133 Hal.
- Wipo (2017). *Geographical Indications, An Introduction*. WIPO Publication No. 952E. Pp.42.

Yuniati, S., Susilo, D. and F.Albayumi (2017). Penguatan kelembagaan dalam upaya meningkatkan kesejahteraan petani tebu. *Prosiding Seminar Nasional Dan Call For Paper Ekonomi Dan Bisnis (SNAPER-EBIS 2017) – Jember, 27-28 Oktober 2017 (Hal 498-505) ISBN : 978-602-5617-01-0.*

MENINGKATKAN NILAI TAMBAH DAN DAYA SAING TEBU INDONESIA

Sri Suhesti*, Deciyanto S., dan Rr. Sri Hartati

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No 1, Bogor 16111, Jawa Barat

*hesti.khrisnawijaya@gmail.com

ABSTRAK

Pengembangan komoditas tebu sangat terkait dengan dinamika perkembangan pergulaan Indonesia yang saat ini sedang mengalami penurunan. Indonesia yang semula andalan pengekspor gula, saat ini berubah status menjadi negara pengimpor gula. Peningkatan nilai tambah dan daya saing merupakan salah satu langkah strategis untuk mengembalikan posisi Indonesia sebagai produsen gula dan mewujudkan program swasembada gula serta menjadi lumbung pangan dunia pada tahun 2045. Peningkatan daya saing dan nilai tambah tebu dapat dilakukan dengan memperhitungkan produk-produk sampingan dari tebu selain sebagai penghasil utama gula, sehingga agroindustri berbasis tebu akan lebih berkembang. Hal ini perlu didukung dengan sinkronisasi kebijakan internal dan eksternal Kementerian Pertanian yang terkait dengan pengembangan agroindustri berbasis tebu. Kebijakan yang diperlukan untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing tebu nasional adalah: (1) regulasi tentang tambahan pendapatan petani dari nilai tambah yang dikembangkan oleh perusahaan pengolah bahan baku, (2) insentif bagi petani yang mengembangkan bioindustri berbasis inovasi teknologi tebu, (3) gerakan implementasi integrasi Tebu-Sapi, (4) kemudahan bagi PG yang ingin melakukan diversifikasi dan mengembangkan Bioindustri berbasis tebu (advokasi dan rekomendasi), dan (5) percontohan model agroindustri berbasis tebu di kawasan pengembangan tebu.

Kata kunci: agroindustri, integrasi tebu-sapi, regulasi

PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya jumlah penduduk, mengakibatkan kebutuhan gula juga semakin meningkat. Meskipun konsumsi gula

per kapita cenderung menurun dari 7,7 kg/kapita per tahun pada tahun 2010 menjadi 6,6 kg per kapita per tahun pada tahun 2018, tetapi total kebutuhan gula nasional meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk. Selama satu dekade pada periode tahun 2010 - 2019, kebutuhan gula konsumsi di Indonesia rata-rata mencapai 2,5 juta ton untuk gula konsumsi rumah tangga, dan rata-rata 3 juta ton untuk kebutuhan industri makanan dan minuman, atau total mencapai lebih dari 5 juta ton/tahun. Sementara itu produksi gula nasional selama periode tersebut hanya berkisar dari 2,29 – 2,45 juta ton yang dihasilkan dari areal tebu terpanen seluas 432.715 ha pada tahun 2010 menjadi 448.403 pada tahun. Hal ini mengakibatkan Indonesia pada tahun 2017/2018 telah menjadi pengimpor gula terbesar di dunia.

Tidak terpenuhinya kebutuhan gula tersebut salah satunya diakibatkan produksi gula yang rendah yang disebabkan rendahnya tingkat produktivitas gula nasional selama beberapa tahun terakhir. Data menunjukkan, selama periode 2010 – 2019, produktivitas gula nasional berkisar dari 4,87 – 5,77 ton gula/ha (Pusat data dan Sistem Informasi Pertanian, 2019). Produktivitas ini jauh dibawah potensi varietas unggul yang telah dilepas, yang mencapai lebih dari 10 ton gula/ha. Disamping itu, luas areal tebu beberapa tahun terakhir juga cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan usahatani tebu akhir-akhir ini dirasakan kurang memberikan keuntungan bagi petani tebu. Bantacut (2010) melaporkan bahwa perluasan pengembangan tebu akan semakin sulit jika tidak ada upaya membangun sistem pergulaan yang menguntungkan petani tebu. Dengan rendahnya tingkat produktivitas, penerimaan petani juga cenderung rendah. Akibatnya petani tebu mulai beralih ke usaha lain yang lebih menguntungkan. Disamping itu, dengan tingkat produktivitas yang relatif rendah, biaya produksi gula menjadi tinggi yang mengakibatkan harga gula konsumsi relatif tinggi, dan lebih tinggi dibanding harga gula impor.

Untuk meningkatkan kinerja gula, perlu dilakukan perbaikan baik ditingkat *on farm* maupun *off farm*. Di tingkat *on farm*, kondisi ini memerlukan upaya serius untuk meningkatkan produktivitas

tanaman tebu yaitu dengan perbaikan penerapan teknik budidaya. Pada sisi *off farm*, pengelolaan tebu hasil panen petani hingga menghasilkan gula di pabrik perlu terus ditingkatkan, termasuk kinerja pabrik. Dengan peningkatan kinerja di tingkat on farm dan off farm, maka biaya produksi akan menjadi lebih murah. Disamping itu, untuk meningkatkan penerimaan petani, kinerja gula dapat ditingkatkan melalui peningkatan nilai tambah dan daya saing komoditas, sehingga usahatani tebu dapat menjadi pilihan yang menarik bagi petani.

Potensi peningkatan nilai tambah tebu cukup besar karena hampir semua hasil tebu dapat dimanfaatkan. Menurut Soejono (2001), peningkatan nilai tambah yaitu penambahan nilai yang terdapat pada suatu produk setelah mengalami pengolahan lebih lanjut yang menghasilkan nilai lebih tinggi daripada sebelum mengalami pengolahan. Limbah tebu hasil pengolahan menjadi gula dapat diproduksi menjadi energi listrik, molasses, etanol, asam cuka, pupuk, briket dan pakan. Dengan adanya hasil samping dari produk gula, maka penerimaan petani tebu dapat meningkat, dan harga gula dapat disesuaikan sehingga menjadi lebih rendah dari harga saat ini, tanpa harus mengurangi penerimaan petani.

Perubahan paradigma industri gula menjadi industri perlu diterapkan menuju terciptanya zero waste industry dengan mengoptimalkan pemanfaatan setiap limbah atau produk samping dari tebu maupun proses pengolahannya. Usaha ini diharapkan dapat menekan Harga Pokok Produksi (HPP) pada pembuatan gula sehingga diharapkan dapat menekan harga gula yang merupakan kebutuhan pokok masyarakat. Penurunan HPP akan memungkinkan produk gula bisa bersaing dengan pasar Internasional (Misran, 2005).

PRODUKSI GULA DI INDONESIA DAN PERMASALAHANNYA

Perkembangan daya saing industri gula di era globalisasi sangatlah ketat. Agroindustri mempunyai peranan penting karena

mampu menghasilkan nilai tambah dari produk segar hasil pertanian (Arianti and Waluyati, 2019). Agroindustri berbasis perkebunan diyakini memiliki potensi yang sangat besar dalam mendorong peningkatan nilai tambah dan daya saing komoditas, yang memberi kesempatan peningkatan kontribusinya dalam pembangunan wilayah, pendapatan negara, dan peningkatan kesejahteraan petani. Potensi ini telah sering didengungkan tetapi dalam implementasinya masih terasa belum memenuhi harapan, meski data terkini menunjukkan bahwa peran sektor industri pengolahan telah berhasil memberi kontribusi terbesar dalam Produk Domestik Bruto (PDB) diikuti oleh sektor pertanian.

Agroindustri gula tebu merupakan suatu proses bisnis untuk peningkatan nilai tambah tebu menjadi gula yang dapat dikonsumsi masyarakat (Asrol *et al.*, 2018). kondisi lapangan saat ini menunjukkan bahwa produk hasil olahan, hasil samping dan limbah olahan dan limbah perkebunan bernilai tambah dan berdaya saing pada komoditas perkebunan dalam hal ini agroindustri berbasis tebu sebagai dari implementasi bioindustri belum dikembangkan dan termanfaatkan dengan baik. Oleh karena itu diperlukan kebijakan yang mendukung untuk pengembangan nilai tambah dan daya saing tebu.

Rantai pasok agroindustri gula tebu melibatkan beberapa stakeholder yang memiliki tujuan dan kepentingan yang berbeda-beda bahkan konflik. Proses bisnis pada agroindustri gula tebu memiliki hubungan dan keterkaitan yang kuat dari hulu sampai hilir, dimana bagian hulu rantai pasok memperoleh rasio nilai tambah yang rendah dan risiko yang tinggi sedangkan bagian hilir rantai pasok tidak terlalu banyak menanggung risiko rantai pasok (Asrol *et al.*, 2018).

Efisiensi produksi gula nasional pada saat ini masih rendah. Hasil observasi perbandingan penggunaan gula lokal dan rafinasi yaitu: 1. gula lokal rasa lebih manis, tetapi harga mahal gula lokal diatas Rp 10000,- sedang gula rafinasi Rp 9100,-. Harga gula nasional lebih tinggi daripada harga gula di pasar global. Pada tahun 2017 senjang harga domestik terhadap harga internasional sebesar Rp

5.694/kg (80,42%). Harga eceran rata-rata di ibukota provinsi mencapai Rp 12.774/kg, sedangkan harga gula putih impor Rp 7.080/kg. Kondisi tersebut menjadi daya Tarik untuk melakukan impor ditengah capaian produksi gula dalam negeri yang belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi. Namun karena harga gula impor sangat murah tentu saja sangat menggiurkan bagi pengimpor maka industri yang menggunakan gula pasir akan beralih ke gula impor.

Kondisi agroindustri gula Indonesia belum berkembang dan masih bertumpu pada produk primer. Ekspor gula semut sebesar 2.032 ton, sedangkan impor gula mencapai 4,45 juta ton pada tahun 2018. Pada saat ini produk berbasis tebu yang sudah dikembangkan di beberapa pabrik gula antara lain: tetes, listrik, bioetanol, dan pucuk sebagai pakan ternak dan kompos.

Kondisi saat ini daya tarik usahatani tebu rendah. Hal ini ditunjukkan dari luas areal tebu yang semakin menurun pada tahun 2015 seluas 477 ribu ha menurun pada tahun 2017 menjadi 420 ribu Ha. Ini menunjukkan daya tarik usaha tani rendah. Pada sisi yang lain, saat ini terdapat investasi pabrik gula baru sejumlah 5 PG yang sudah beroperasi, sehingga kebutuhan bahan baku tidak dapat terpenuhi.

Agroindustri dan pendapatan petani tebu kurang menjanjikan. Harga lelang gula saat ini Rp. 9.800/kg atau harga eceran tertinggi di pasar Rp 12.050/kg ini lebih rendah dibandingkan harga beras harga eceran tertinggi RP. 9.300 dan dengan Jagung RP 4.300 – 4.700/kg harga ditingkat petani sedangkan di tingkat industri pakan ternak Rp. 4.500 sampai Rp.5000 (beberapa kali lipat).

Analisis usahatani tebu dalam 1 Ha akan menghasilkan keuntungan Rp 5.000.000 – 11.500.000 sedangkan penanaman jagung tiga kali setahun menghasilkan pendapatan Rp 15.400.000. Pola tanam padi-jagung bahkan menghasilkan pendapatan lebih tinggi, yaitu Rp 23.000.000 – 33.000.000.

DIVERSIFIKASI PRODUK-PRODUK TURUNAN GULA

Pengembangan produk samping tebu dapat ditunjukkan melalui pohon industri tebu (Gambar 1). Produk utama yang dihasilkan dari tebu adalah gula; dengan produk samping lainnya yaitu ampas tebu, molase/tetes tebu, blotong, dan abu. Di luar limbah pabrik itu, tanaman tebu menghasilkan limbah pula sejak masa tanam hingga penebangan/pemanenan berupa daun tebu kering yang disebut klethekan atau daduk, pucuk tebu, hingga sogolan (pangkal tebu). Semua produk tersebut dapat dimanfaatkan dan mempunyai nilai ekonomis (Misran, 2005).

Tebu diolah menjadi nira sebagai produk utama yang menghasilkan gula dengan produk samping berupa molasses dan blotong/ampas. Tetes (*molasses*) sebagai produk samping dari produksi gula dari tebu merupakan sisa dari larutan gula yang sudah tidak dapat diambil dalam bentuk Kristal (dikristalkan) dari stasiun kristalisasi di pabrik gula. Jumlah produksi tetes rata-rata adalah 3% dari jumlah tebu yang digiling, jumlah tetes yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyak faktor sehingga bervariasi dari 2,2 hingga 3,7% tebu digiling. Sebagai produk samping pabrik gula, tetes dapat langsung dijual untuk mendapatkan pendapatan ke pihak lain untuk digunakan sebagai bahan baku dari berbagai produk berguna lainnya seperti minuman rum, etanol, asam asetat, butil alkohol, asam sitrat, yeast dan monosodium glutamate (MSG) dan berbagai macam produk (Anonymous, 2017).

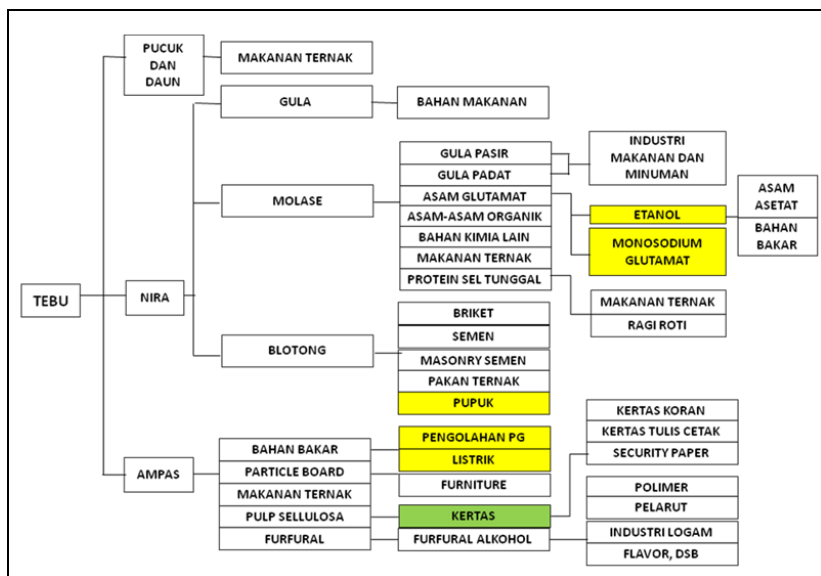
Blotong dapat diproses lebih lanjut untuk menghasilkan briket, semen, masonry semen, pakan ternak dan pupuk, sedangkan molase akan diolah lebih lanjut untuk menghasilkan gula pasir, gula padat untuk industri makanan dan minuman serta menghasilkan asam glutamat, asam-asam organik, bahan kimia lain, makanan ternak yang akan diolah menghasilkan etanol dan monosodium glutamat serta menghasilkan protein sel tunggal untuk bahan pembuatan makanan ternak dan ragi roti.

Menurut Kurniawan and Santoso (2009), tebu merupakan sumber energi potensial untuk menghasilkan listrik dengan

memanfaatkan ampas tebu dan daun kering. Di beberapa negara, industri gula menghasilkan surplus listrik sehingga dapat dijual ke perusahaan listrik setempat. Dengan menggunakan teknologi condensing/extraction turbines (TCE), pabrik gula (PG) berpotensi menghasilkan listrik 150 kWh/t tebu, bahkan dengan teknologi biomass integrated gasification to gas turbines (BIG-GT) mampu memproduksi 300 kWh/t tebu. Produksi listrik dengan teknologi TCE berpotensi untuk diterapkan pada sebagian PG di Indonesia. Potensi produksi listrik yang bisa digali dalam jangka pendek atau menengah diperkirakan sebesar 379.310 MWH dari surplus ampas tebu dan 1.029.630 MWH dari daun tebu kering, sehingga total potensi produksi listrik dari tebu sebesar 1.408.940 MWH.

Limbah tebu lainnya berupa pucuk dan daun tebu dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak sedangkan ampas tebu dapat diolah untuk bahan bakar untuk pengolahan PG dan listrik, partikel board untuk furniture, makanan ternak, pulp selulosa sebagai bahan baku kertas dan furfural. Sebagai bahan pembuatan furfural alkohol.

Pohon industri tebu tersebut menunjukkan bahwa tebu selain menghasilkan produk utama gula juga menghasilkan produk produk samping yang mempunyai nilai ekonomi sehingga perlu diperhitungkan dalam penghitungan agroindustri tebu. Beberapa pabrik gula telah memanfaatkan produk samping dari pengolahan gula tersebut diantaranya listrik, etanol, pakan ternak dan penguat rasa. Dengan penghitungan produk samping tersebut menunjukkan bahwa banyak nilai tambah dari pengolahan tebu yang dapat diperhatikan agar petani lebih bergairah dalam usahatani tebu.



Gambar 1. Pohon Industri Tebu.

UPAYA PENINGKATAN NILAI TAMBAH DAN DAYA SAING TEBU

Peningkatan nilai tambah tebu menjadi gula merupakan suatu proses bisnis dalam agroindustri gula tebu. Dengan peningkatan nilai tambah maka diharapkan akan dapat memaksimalkan keuntungan agroindustri dari hulu dan hilir, sehingga agroindustri yang tercipta membuat para stakeholder yang terlibat akan lebih bergairah dalam menjalankannya (Asrol *et al.*, 2018).

Industri gula dikenal sebagai industri yang memasok energinya sendiri (self sufficiency energy) karena energi yang diperlukan untuk mengolah tebu menjadi gula berasal dari biomassa tebu. Bahkan banyak industri gula di dunia memiliki surplus energi dan mampu memproduksi energi listrik sehingga menghasilkan

nilai tambah ekonomis yang cukup menarik (Hassuani, 2001; Morris and Waldheim 2001; Verbanck *et al.*, 2001).

Ditjen Pabrik gula yang efisien dan memiliki kapasitas giling lebih dari 5.000 TCD (*Ton Cane per Day/Ton Tebu per Hari*) dinilai memiliki profil kelayakan finansial yang lebih baik untuk usaha produk turunan tebu seperti pabrik bioetanol dan produksi listrik. Hal ini berkaitan dengan efisiensi energi proses produksi, ketersediaan bahan baku produk turunan tebu, dan nilai keekonomian pabrik tersebut. Gula yang dihasilkan kurang lebih sebanyak 42 ribu ton, dengan asumsi rendemen 7%, dan menghasilkan tetes sebanyak 21 kiloliter. Bagas yang dihasilkan sebanyak 21 ribu ton.

Hasil kajian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian menunjukkan pabrik bioetanol dengan kapasitas 60 kiloliter/hari memerlukan biaya investasi sebesar Rp. 133 - 200 milyar. Dengan biaya operasional per tahun sekitar Rp. 39 milyar dan harga bioetanol Rp. 5,5 juta/kiloliter, maka usaha tersebut secara finansial menguntungkan dengan B/C ratio (*Benefit Cost Ratio*) diestimasi sekitar 1,37.

Pengusahaan pembangkit tenaga listrik dengan memanfaatkan ampas tebu (*co-generation*) juga cukup prospektif (Kurniawan and Santoso, 2009). Dengan kapasitas sekitar 6.000 KWH (*Kilowatt Hour*), usaha ini memerlukan dana investasi sekitar Rp. 45 milyar dan biaya operasional sekitar Rp. 9 milyar. Secara finansial usaha *co-generation* cukup menguntungkan dengan nilai B/C adalah sekitar 1,84, Hasil penelitian Amin *et al.* (2019), menunjukkan bahwa setiap kilogram ampas tebu dengan kadar gula sekitar 2,5% memiliki panas 1825 kkal. Ampas tebu sebanyak 14,363 ton/jam dikonversikan menjadi energi listrik sebesar 30,48 MW dengan nilai kalori 26.214.300 kkalori, sehingga hasil simulasi menggunakan software homer energy mendapatkan nilai ampas tebu per tahunnya pada saat musim giling sebesar 5.725 ton/tahun dan dikonversikan menjadi energi listrik sebesar 2.204.100 kWh/tahun dengan penerapannya menggunakan generator 2 MW.

Dalam peningkatan nilai tambah dan daya saing tebu maka perlu dilakukan berbagai upaya baik di tingkat *on farm* maupun *off farm* serta kebijakan - kebijakan pendukungnya. Menurut Pratiwi *et al.* (2018), strategi yang dapat dilakukan dari sisi *on farm* yaitu pembinaan kepada petani tebu agar dapat menghasilkan kualitas budidaya tebu yang optimum, pembinaan yang dilakukan dapat berupa pemberian fasilitas kebutuhan sarana produksi dan secara intensif melakukan pengawalan sejak awal pengolahan lahan, pemilihan varietas, penyediaan benih, tanam, perawatan, sampai kepada manajemen tebang muat angkut. Sedangkan dari sisi *off farm*, pabrik gula bisa melakukan penerapan sistem analisis rendemen individu (ARI) yang berguna untuk memberikan apresiasi kepada petani, meningkatkan kualitas tebang, dan penentuan rendemen secara transparan, adil, dan akurat. Dengan memperhitungkan produk samping maupun produk turunan tebu sebagai nilai tambah produk yang bisa dikembangkan maka tidak akan ada limbah yang terbuang (*zero waste*). Kebijakan-kebijakan pendukung ini saling terkait antar kementerian.

Beberapa hal yang dapat menjadi alasan dan kritikan dalam pengembangan agroindustri berbasis perkebunan, terutama adalah

1. Kurang sinkronnya visi, misi dan program kelembagaan yang menangani sub sektor perkebunan,
2. Visualisasi data yang tidak memadai,
3. Regulasi yang kurang mendukung antar sektor,
 - a. Kebijakan impor gula yang menyebabkan mengalirnya gula impor ke konsumen langsung.
 - b. Kebijakan pemerintah daerah yaitu supaya setiap penjualan produk listrik dikenai pajak daerah.
4. Kurangnya kebijakan yang berpihak kepada produsen hasil perkebunan,
 - a. Permen ESDM No: 27/2014 dan 12/2017 menyebutkan bahwa listrik hanya dapat dibeli dan disalurkan ke PLN oleh perusahaan yang bergerak dibidang energi dan bukan oleh perusahaan selain perusahaan di bidang energi. Belum ada aturan ijin penjualan dan penyaluran produk listrik ke PLN

- atau ke Pemda atau ke masyarakat umum dari perusahaan yang bukan bergerak di bidang energi.
- b. Di beberapa daerah kebijakan PLN dalam pembelian produk listrik telah diselenggarakan tetapi harga jualnya sangat berfluktuasi (terjadi penurunan harga beli produk listrik dari harga semula yang ditetapkan) dan informasi tentang kapasitas dan konsumsi produk listrik PLN kurang transparan, sehingga membatasi supply listrik dari pihak lain. Adanya kekhawatiran PLN terhadap kesinambungan supply listrik dari pemasok dari perusahaan yang bukan merupakan perusahaan pembangkit listrik.
 5. Kebijakan agroindustri industri didalam diversifikasi produk dan bioindustri belum nyata dan belum didukung oleh semua sektor/sub sektor yang terkait, antara lain belum nyatanya kebijakan mendorong investasi agroindustri industri berbasis komoditas
 6. Belum berkembangnya kebijakan insentif bagi agroindustri yang mengembangkan diversifikasi dan pemanfaatan limbah pabrik gula.
 7. Kebijakan yang mendukung agar usahatani tebu di tingkat petani tidak hanya mengandalkan tebu sebagai komoditas yang bernilai jual belum mendapat perhatian.

PENUTUP

Rekomendasi kebijakan agar agroindustri berbasis perkebunan dapat berlangsung sesuai dengan harapan, antara lain adalah:

1. Kebijakan internal Kementan yaitu:
 - a. Melakukan revisi untuk sinkronisasi antara visi, misi dan program lembaga Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perkebunan di Direktorat Jendral Perkebunan.
 - b. Kementan mengupayakan regulasi tentang tambahan pendapatan petani dari nilai tambah yang dikembangkan oleh perusahaan pengolah bahan baku.

- c. Kementrian Pertanian mengupayakan keberlanjutan program integrasi tebu sapi dalam bentuk gerakan.
 - d. Perlu dikembangkan kebijakan Kementan tentang insentif bagi petani yang mengembangkan bioindustri berbasis inovasi teknologi tebu antara lain dalam bentuk fasilitasi akses ke berbagai lembaga yang terkait dengan penjualan, pembelian sarana prasarana, dan keuangan (koperasi, bank, perusahaan distributor, dan lain-lain).
 - e. Kementrian Pertanian memberikan kemudahan kepada pabrik gula yang ingin melakukan diversifikasi dan mengembangkan bioindustri berbasis tebu dalam bentuk advokasi dan rekomendasi pengembangan berdasarkan pada kondisi dan potensi kebun.
 - f. Melaksanakan percontohan model agroindustri berbasis tebu di kawasan pengembangan tebu.
2. Kebijakan eksternal Kementan terkait berbagai sektor yaitu:
- a. Menghimbau BPS dan Ditjen Bea Cukai dapat merevisi pengelompokan produk ekspor perkebunan dengan lebih rinci untuk memudahkan dalam rencana pengembangannya,
 - b. Mengusulkan kepada Kemen ESDM (melalui Kemenko) untuk perubahan Permen ESDM No 27/ 2014 dan 12/2017 tentang penyediaan/pembelian listrik berbahan bakar limbah tanaman oleh PLN yang hanya berlaku untuk Perusahaan Pembangkit Listrik menjadi Perusahaan yang juga menghasilkan listrik dari limbah pengolahannya.
 - c. Mengusulkan kepada Kementerian yang terkait dengan investasi, untuk memberikan insentif (pajak, kemudahan fasilitas, kredit dll.) untuk menarik usaha/ investasi dalam peningkatan nilai tambah dan daya saing.
 - d. Menyarankan Kementrian BUMN, Kementrian Perindustrian dan perdagangan, BKPM, Kementrian ESDM, Otoritas keuangan mengeluarkan kebijakan yang sinkron agar implementasi bio agroindustri industri berbasis tebu dapat direalisasikan oleh seluruh pabrik gula.

- e. Diperlukan kebijakan pemberian insentif dan akses pemodalannya bagi agroindustri industri yang mengembangkan diversifikasi dan pemanfaatan limbah pabrik gula.
- f. Diperlukan usulan dari Kementerian Pertanian ke Kementerian BUMN terkait pabrik gula untuk mendorong agar produk petani yang dinilai sebagai produk jual bukan hanya proses gulanya tetapi juga hasil samping dan limbahnya selain tetes.

TINDAK LANJUT

- a. Mengusulkan pertemuan dengan sub sektor terkait di internal Kementerian Pertanian, antara lain Sekjend, Direktorat Jendral Perkebunan, Direktorat Jendral Peternakan, Badan Litbang, Badan SDM dan staf ahli di bidang investasi untuk merealisasikan usulan kebijakan.
- b. Mengusulkan pertemuan tingkat MENKO untuk sinkronisasi dan koordinasi kebijakan yang mendukung pengembangan peningkatan nilai tambah dan daya saing perguruan Indonesia.

KESIMPULAN

Peningkatan nilai tambah dan daya saing merupakan salah satu langkah strategis untuk mengembalikan posisi Indonesia sebagai produsen gula dan mewujudkan program swasembada gula serta menjadi lumbung pangan dunia pada tahun 2045. Kebijakan yang diperlukan untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing tebu nasional adalah: (1) regulasi tentang tambahan pendapatan petani dari nilai tambah yang dikembangkan oleh perusahaan pengolah bahan baku, (2) insentif petani yang mengembangkan bioindustri berbasis inovasi teknologi tebu, (3) gerakan implementasi integrasi Tebu-Sapi, (4) kemudahan bagi PG yang ingin melakukan diversifikasi dan mengembangkan Bioindustri

berbasis tebu (advokasi dan rekomendasi), dan (5) percontohan model agroindustri berbasis tebu di kawasan pengembangan tebu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M.C., Taufiq, A.J. and Kurniawan, I.H. (2019). Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Pembangkit Listrik Biomassa Di PG. Sragi Pekalongan. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro* **1**(1):1–10.
- Anonymous (2017). *Listrik Dari Ampas Tebu*.<http://kumpulanstudi-aspirasi.com/uncategorized/listrik-dari-ampas-tebu/>.
- Arianti, Y.S. and Waluyati, L.R. (2019). Analisis nilai tambah dan strategi pengembangan agroindustri gula merah di kabupaten Madiun. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)* **3**(2):256–266.
- Asrol, M., Marimin and Machfud (2018). *Mitigasi Risiko Dan Peningkatan Nilai Tambah Pada Rantai Pasok Agroindustri Gula Tebu*.<https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/92358>, diakses tanggal 29 oktober 2020.
- Bantacut, T. (2010). Swasembada Gula: Prospek dan Strategi Pencapaiannya. *Jurnal Pangan* **19**(3):245–256.
- Hassuani, S.J. (2001). Sugarcane trash recovery 196. In: for use in power generation. p. 192 D.M. Hogarth (Ed.). *Proc. XXIV Int. Soc. Sugar Cane Technol. Congress, Brisbane, 21 September 2001. Australia*. p. 17.
- Kurniawan, Y. and Santoso, H. (2009). Listrik sebagai ko-produk potensial pabrik gula. *Jurnal Litbang Pertanian* **28**(1):23–28.
- Misran, E. (2005). Industri tebu menuju zero waste industry. *Jurnal Teknologi Proses* **4**(2):6–10.
- Morris, M. and Waldheim, L. (2001). Biomass power generation: Sugar cane bagasse and 274. In D.M. Hogarth (Ed.). *trash. Proc. XXIV Int. Soc. Sugar Cane Technol. 21 September Congress, Brisbane, Australia, 17 2001*. p. 272.
- Pratiwi, T.D., Wibowo, E.P. and Wibowo, H. (2018). Daya Saing Usahatani Tebu terhadap Komoditas Eksisting di Wilayah Kerja Pabrik Gula Wonolangan Kabupaten Probolinggo

- Tahun 2018. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture* 33(1):57–67. doi: <https://doi.org/10.20961/carakatani.v33i1.19562>.
- Soejono, D. (2001). Strategi pengembangan agribisnis dan agroindustri sub sektor tanaman pangan di kabupaten Situbondo. *J-SEP* 5(3):54–60.
- Verbanck, H., Intyre, P.M. and Martinelli, J.R. (2001). Trends on cogeneration in the 267. In Brazilian sugar industry. p. 266 D.M. Hogarth (Ed.). *Proc. XXIV Int. Soc. Sugar Cane Technol. Congress, Brisbane, 21 September 2001.* Australia, 17.

MENGOPTIMALKAN KINERJA SISTEM KOMODITAS UNTUK MENDORONG KEBANGKITAN VANILI DI INDONESIA

Suci Wulandari*, Iwa Mara Trisawa, dan I Ketut Ardana

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No 1, Bogor 16111, Jawa Barat

*suciwulandari@hotmail.com

ABSTRAK

Tingginya harga vanili pada saat ini telah membangkitkan gairah petani dan mendorong pengembangan vanili di berbagai wilayah. Indonesia pernah menjadi eksportir vanili terbesar dunia, namun mengalami penurunan produksi dan mutu akibat teknik budidaya dan praktik perdagangan yang tidak sesuai, maka diperlukan kebijakan untuk mencegah terjadinya kembali hal tersebut. Pengembangan vanili masih dihadapkan pada beberapa permasalahan terkait dengan bahan tanam unggul, serangan penyakit busuk batang vanili, kepastian berusaha, penerapan sistem pengolahan dan jaminan mutu, yang mempengaruhi mutu dan daya saing vanili. Oleh karena itu diperlukan berbagai kebijakan terkait perbaikan sistem komoditas vanili yang meliputi: pembangunan kebun induk vanili di daerah pengembangan, pembinaan penangkar dan sosialisasi sistem sertifikasi benih vanili, penyusunan juknis budidaya, pembimbingan masyarakat untuk menyusun dokumen deskripsi indikasi geografis, akselerasi penerapan inovasi teknologi di tingkat penangkar dan petani, peningkatan partisipasi petani dan pelaku usaha pada pameran internasional secara berkala, pendirian pilot project agroindustri pedesaan vanili, serta revitalisasi kelembagaan petani vanili.

Kata kunci : Vanili, daya saing, nilai tambah, strategi.

PENDAHULUAN

Tanaman vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) merupakan salah satu tanaman rempah yang termasuk dalam famili anggrek

(Orchidaceae). Kegunaan buah vanili selama ini adalah sebagai bahan pembentuk aroma pada industri pangan dan non pangan. Di dalam industri pangan vanili digunakan sebagai *flavoring agent* pada produk makanan dan minuman seperti pada es krim, minuman ringan, coklat, permen, puding, kue, dan minuman keras (Sofyaningsih *et al.*, 2011). Sedangkan dalam industri non pangan vanili banyak digunakan sebagai bahan untuk penambah wewangian (Chandrayani *et al.*, 2016). Senyawa mentil vanilat dari vanilin dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku parfum (Risnandar, 2015). Selain itu, vanili juga dapat dimanfaatkan sebagai zat antimikroba untuk mencegah jamur dan kapang pada pure buah, serta zat antioksidan pada makanan yang banyak mengandung komponen tak jenuh (Fajri *et al.*, 2017).

Di Indonesia, tanaman ini banyak dikembangkan di daerah Sumatera Utara, Lampung, Jawa Barat, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, dan sebagian kecil di Papua. Pengusahaan perkebunan vanili di Indonesia sampai saat ini 100% diusahakan oleh perkebunan rakyat. Pada tahun 2017 luas areal mencapai 10.040 ha dengan produksi sebanyak 1.534 ton. Ekspor vanili pada tahun 2017 mencapai 295 ton dengan nilai 90.575 ribu US, sedangkan impor vanili sebanyak 120 ton dengan nilai 3.309 ribu US (Ditjenbun, 2018).

Indonesia sejak tahun 1986 menjadi produsen vanili terbesar dunia, namun produksi Indonesia terus menurun dan kini Madagaskar yang jadi produsen vanili terbesar di dunia. Kondisi ini disebabkan oleh menurunnya kualitas vanili Indonesia akibat berbagai permasalahan yang terjadi dalam sistem komoditas Vanili. Permintaan dalam negeri akan vanili khususnya dalam bentuk vanillin masih dipenuhi dari pasar impor karena Indonesia belum memiliki industri vanillin. Vanili tidak menjadi komoditas prioritas sehingga sejak 2015 tidak tersedia data statistik komoditas vanili.

Upaya mendorong kebangkitan kembali vanili Indonesia sangat strategis. Tidak hanya diukur dari nilai sejarah dan kontribusinya dalam percaturan di pasar global, tetapi vanili juga memiliki peran penting dan potensinya dalam pembangunan wilayah

maupun nasional. Secara nasional, selain sebagai penghasil devisa vanili telah terbukti seperti halnya komoditas perkebunan lainnya memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga dapat bertahan dari deraan krisis ekonomi dunia. Dari sisi pembangunan wilayah, vanili merupakan unggulan yang potensial untuk mendukung pembangunan wilayah pengembangan produksi.

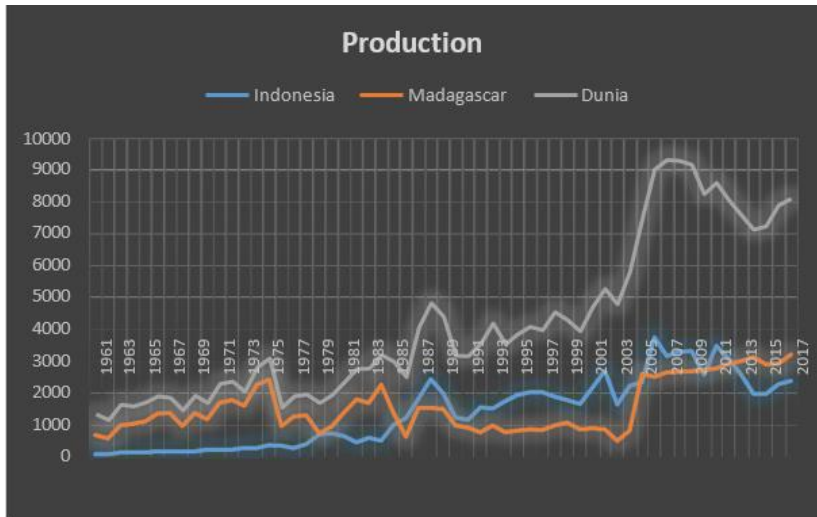
NILAI TAMBAH DAN DAYA SAING VANILI

Saat ini Indonesia tidak lagi menjadi produsen terbesar vanili dunia, tetapi posisinya sudah digeser oleh Madagaskar dengan total produksi 3.102 ton (Tabel 1). Dari era tahun 1960an, Indonesia dan Madagaskar terus bersaing memperebutkan posisi sebagai produsen terbesar vanili dunia (Gambar 1).

Tabel 1. Daftar 10 negara produsen vanili tahun 2018

No.	Negara	Produksi (ton)
1	Madagaskar	3.102
2	Indonesia	2.259
3	Mexico	495
4	Papua New Guinea	493
5	China	459
6	Turki	314
7	Tonga	182
8	Uganda	150
9	Comoros	30
10	Malawi	20

Sumber : FAOSTAT (2020).



Gambar 1. Perkembangan Produksi Vanili Indonesia, Madagascar, dan Dunia (FAOSTAT, 2020).

Permintaan atau kebutuhan terhadap vanili asal Indonesia masih terus berlangsung. Hal ini karena vanili Indonesia dinilai memiliki cita rasa dan aroma yang spesifik dan sangat diminati oleh konsumen di pasar dunia dengan *trade mark* yang terkenal yaitu *Java Vanilla Beans*. Vanili Indonesia sangat digemari para konsumen karena memiliki kadar bahan vanillin cukup tinggi. Akan tetapi produktivitas dan kualitas produksi vanili Indonesia masih rendah. Produktivitas dipengaruhi antara lain oleh tingkat kesesuaian lingkungan tumbuh, varietas, teknik budidaya, dan serangan hama dan penyakit (Kartikawati and Rosman, 2018). Sedangkan mutu vanili umumnya dipengaruhi oleh umur panen, panjang polong dan proses pengolahan setelah panen (kadar vanillin). Teknologi pascapanen yang selama ini dilakukan belum memenuhi persyaratan SNI, khususnya dalam pengolahan, pelayuan, pemeraman dan pengeringan, serta penyimpanan (Helmy, 2008). Menurut Setyaningsih (2006) proses ekstraksi, nisbah air dan buah vanili, serta kondisi bahan baku buah segar yang digunakan mempengaruhi kadar vanilin yang diperoleh.

Berbagai inovasi untuk meningkatkan produktivitas dan mutu vanili Indonesia yang memiliki nilai tambah dan daya saing tinggi dapat dilakukan. Di antaranya melalui kelembagaan produksi dan distribusi benih dari varietas yang dilepas, sistem usahatani vanili berkelompok, komersialisasi indikasi geografis, regulasi penerapan standar mutu, dan industri dengan nilai tambah tinggi. Perlu kolaborasi yang solid dari semua *stakeholder* untuk mewujudkannya, sehingga peningkatan nilai tambah dan daya saing vanili Indonesia bukan hanya sebatas wacana.

PERKEMBANGAN PASAR GLOBAL

Harga vanili di pasaran sangat ditentukan oleh tingkat kualitas buah vanili yang dijual. Umumnya perdagangan buah vanili di tingkat petani dilakukan dalam kondisi buah vanili segar (basah), sehingga tingkat harga yang terjadi merupakan harga yang paling rendah. Perbedaan harga antara harga vanili basah dan vanili kering di lokasi cukup tinggi dengan perbandingan yaitu sebesar 1:5. Tinggi atau rendahnya harga vanili ditingkat petani ini sangat dipengaruhi oleh tingkat harga yang ada di pasaran dunia, semakin tinggi harga di pasaran dunia, semakin tinggi pula harga vanili di tingkat petani, demikian juga sebaliknya.

Madagaskar sebagai negara produsen vanilli terbesar di dunia memasok hampir 70% atau sekitar 1.500 ton vanilli per tahun. Terjangan topan Enawo di Madagaskar telah menghancurkan sepertiga tanaman vanilli di negeri tersebut. Dampaknya, produksi vanilli menurun drastis. Oleh karena kelangkaan pasokan vanilli di pasar dunia menurun, maka memicu melambungnya harga vanili. Hal ini memberi keuntungan bagi para petani vanili di Indonesia. Pada September 2018, harga vanilli segar di tingkat pekebun Manado, Sulawesi Utara, mencapai Rp 600 ribu per kilogram. Sepanjang sejarah inilah rekor harga tertinggi vanilli. Padahal, pada 2016, harga vanilli segar di tingkat pekebun hanya Rp250 ribu per kilogram. Setahun berselang, harga meningkat menjadi Rp 400-Rp

500 ribu per kilogram. Satu kilogram vanilli kering berasal dari 8-10 kilogram vanilli segar.

Saat ini permintaan dunia terhadap vanili terus meningkat. Kondisi ini menjadi momentum yang baik bagi Indonesia untuk merebut kembali pangsa pasar vanili dunia. Berbagai kebijakan telah ditetapkan dalam mendukung program ini, tetapi masih perlu didukung oleh kebijakan-kebijakan antar sektor dan sub sektor yang dapat memperkuat implementasi kebijakan yang sudah ada. Kebijakan-kebijakan yang disusun kemudian dapat dijadikan terobosan dalam mendorong kebangkitan vanili Indonesia. Petani akan bergairah kembali dalam membudidayakan vanili sesuai SOP dan mampu meningkatkan produksi secara berkesinambungan. Pada gilirannya peran Indonesia dalam mengisi kebutuhan vanili dunia terus terjaga. Namun demikian menurut Anggraeni *et al.* (2019) terdapat beberapa faktor yang akan mempengaruhi ekspor vanili Indonesia secara simultan yaitu produksi, kurs rupiah terhadap dollar, harga ekspor, dan konsumsi dalam negeri. Secara parsial, produksi vanili Indonesia dan konsumsi vanili dalam negeri berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap volume ekspor vanili Indonesia, sedangkan nilai tukar rupiah dan harga ekspor tidak berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor vanili Indonesia.

KEBANGKITAN VANILI NASIONAL

Peningkatan harga vanili dunia telah membangkitkan gairah petani untuk menanam dan melakukan pengembangan. Pengembangan vanili di Sukabumi diawali oleh Gapoktan Harapan, Kabupaten Sukabumi. Petani telah memiliki usahatani vanili pada tahun 2001 hingga 2008. Pada saat itu terdapat isu adanya kecurangan petani vanili yang menambahkan benda lain ke Vanili sehingga berdampak kepada penjualan vanili nasional. Pada saat ini hampir sekitar 10 hektare lahan di Desa Cidolog sudah di tanami vanili oleh sekitar 50 petani.

Kebangkitan komoditas vanili juga terjadi di berbagai kabupaten sentra produksi vanili di Indonesia seperti Kabupaten

Temanggung. Pemerintah Kabupaten Temanggung berupaya mengembalikan kejayaan vanili dengan mengembangkan benih vanili lokal bersertifikasi. Pada saat ini telah dilakukan persiapan memproduksi vanili unggul lokal melalui pembangunan kebun benih. Untuk mendapatkan sertifikat tersebut, harus memenuhi persyaratan. Antara lain memiliki luas kebun 0,5 hektar, tanaman minimal umur tiga tahun, belum pernah berbuah, dan jumlah tanaman minimal 2.500 batang.

Pengembangan vanili di Kabupaten Sumedang diawali dengan penetapan Kebun Induk pada tahun 2018 seluas 0,5 hektar di Desa Tajung Medar. Petani pembuat benih telah memanfaatkannya untuk memproduksi benih. Pengembangan vanili di kawasan kaki Gunung Tampomas dengan areal perkebunan rakyat seluas 50 hektar.

Pengembangan vanili juga dilakukan di Kabupaten Bondowoso. Peluncuran Desa Vanili perdana dengan tema Pemberdayaan Masyarakat Melalui Budidaya Vanili di Desa Rejoagung, Kecamatan Sumber Wringin, Kabupaten Bondowoso oleh Ketua Umum Perkumpulan Petani Vanili Indonesia (PPVI). Desa vanili merupakan sebutan untuk desa yang masyarakatnya membudidayakan vanili sebagai tanaman jangka panjang bernilai ekonomis. Setiap rumah penduduk akan diberikan bibit vanili untuk ditanam di perkarangan rumah atau memanfaatkan lahan tidur yang kurang efektif.

PERMASALAHAN PENGEMBANGAN VANILI

Pengembangan vanili masih dihadapkan pada beberapa permasalahan, di antaranya:

1. Penggunaan bahan tanam unggul yang masih rendah. Sejak tahun 2008, Kementerian Pertanian telah mengeluarkan 3 varietas unggul baru yakni Vania 1, Vania 2 dan varietas Alor. Varietas Vania 1 memiliki potensi produksi polong basah 6,53 -8,91 ton/ha, produksi polong kering 1,83-2,56 ton/ha dan kadar vanili 2,8 persen. Varietas

Vania 2 agak tahan terhadap penyakit BBV (*F. oxysporum* f.sp. *Vanilla*) dengan produksi polong basah 5,37-8,29 ton/ha, produksi polong kering 1,54-2,19 ton/ha dan kadar vanilin 2,983 persen. Sedangkan untuk vanili varietas Alor toleran terhadap ketahanan Penyakit BBV (*F. oxysporum* f. Sp. *vanilla*). Varietas ini setelah umur 6 tahun memiliki potensi produksi sebesar 3,55-4,81 ton/ha/tahun dan kadar vanilin sebesar 2,32-2,85 persen. Varietas tersebut belum dimanfaatkan secara optimal di tingkat petani. Sebagian besar petani masih menggunakan benih varietas lokal yang tidak bersertifikat. Hal ini diduga juga disebabkan oleh harga benih unggul bersertifikat yang harganya cukup mahal.

2. Serangan penyakit busuk batang vanili. Kendala dalam usaha vanili di Indonesia adalah serangan penyakit busuk batang yang disebabkan oleh *F. oxysporum* f.sp *vanilla* (Tombe and Liew, 2010). Penyakit ini dapat menggagalkan pertanaman vanili sampai 80% dan telah menyebar ke seluruh sentra produksi dan daerah pengembangan vanili lainnya. Patogen tersebut menginfeksi seluruh bagian tanaman sehingga menyulitkan usaha pengendaliannya. Menurut (Taufiq *et al.*, 2017) penggunaan *Trichoderma* dan *Fusarium* non patogenik cukup efektif mengendalikan penyakit busuk batang vanili di lapangan.
3. Resiko kehilangan hasil akibat pencurian. Pada saat harga tinggi, banyak terjadi kasus pencurian buah vanili di kebun, sehingga menimbulkan kerugian bagi petani dan hilangnya rasa aman dalam berusaha.
4. Rendahnya mutu vanili yang dihasilkan petani akibat pemetikan buah vanili muda. Buah vanili matang sekitar enam bulan setelah penyerbukan. Pemanenan harus dilakukan pada buah yang matang. Tanda buah sudah mulai matang adalah ujung buah vanilla yang mulai berwarna pucat kekuningan. Pada kenyataannya, petani banyak yang melakukan panen muda dengan alasan faktor keamanan

dan kebutuhan ekonomi.

5. Fluktuasi harga akibat tidak terkendalinya mutu vanili dan persaingan negara produsen vanili. Dalam perdagangan vanili pernah terjadi praktik penambahan benda asing untuk meningkatkan bobot yang mengakibatkan ekspor vanili dari Indonesia terkena penalti. Sementara negara produsen pesaing pada saat yang sama mengambil momentum dengan melakukan perluasan areal.
6. Pengembangan usaha perkebunan vanili yang belum optimal akibat keterbatasan pendanaan di tingkat petani. Usaha perkebunan vanili merupakan budidaya yang intensif yang memerlukan modal. Keterbatasan modal di tingkat petani menyebabkan usaha perkebunan dilakukan pada luasan yang relatif kecil, sehingga keuntungan yang diperoleh tidak optimal.
7. Stagnasi pengembangan sistem pengolahan vanili. Pada saat ini pengolahan vanili banyak dilakukan oleh pedagang pengumpul. Petani menjual dalam bentuk polong segar atau polong kering dengan teknik pengeringan yang belum sesuai anjuran.
8. Diversifikasi produk yang masih terbatas. Pada saat ini produk yang dihasilkan masih dalam bentuk buah kering. Produk vanili dapat diolah menjadi tepung, ekstrak polong, dan kristal, yang berpotensi memberi nilai tambah.

Penggunaan varietas lokal dan benih yang tidak bersertifikat, disertai dengan tingginya serangan penyakit busuk batang vanili, menyebabkan tingkat produktivitas yang rendah. Banyaknya kasus kehilangan hasil akibat pencurian mendorong petani melakukan panen muda sehingga menghasilkan kualitas vanili yang rendah. Selain itu, kondisi ini diperparah dengan penanganan pasca panen yang tidak sesuai anjuran. Praktik kecurangan pada perdagangan vanili berimplikasi kepada ketidakpercayaan konsumen terhadap vanili Indonesia, sehingga menyebabkan anjloknya harga. Penggunaan vanili sintesis di dalam

negeri pada industri makanan, minuman, dan kosmetik, telah menyebabkan sistem pengolahan di tingkat petani dan diverfifikasi produk menjadi tidak berkembang. Hal ini menyebabkan petani lebih memilih menjual dalam bentuk polong segar dan mengabaikan nilai tambah produk.

KEBIJAKAN PENGEMBANGAN VANILI

Kebijakan dan program yang telah ada pada saat ini untuk mendukung pengembangan vanili yaitu:

1. SNI 01-7156-2006 tentang benih vanili.
2. Permentan no. 50/Permentan/KB.020/9/2015 tentang produksi, sertifikasi, peredaran dan pengawasan benih tanaman perkebunan
3. Keputusan Menteri Pertanian No. 8/KPTS/KB.020/1/2018 Tentang Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Vanili
4. SNI SNI 01-0010-2002 tentang mutu vanili
5. Kebijakan mengembalikan kejayaan rempah melalui pemberian bantuan yang meliputi benih, pupuk, obat-obatan, infrastruktur pertanian, serta mesin-mesin alat pertanian (alsintan). Selain juga pelaksanaan kegiatan peremajaan dan rehabilitasi tanaman.
6. Program dukungan perbenihan perkebunan melalui APBN-P 2017 dan 2018, menyediakan benih bermutu tanaman perkebunan. Di mana dilaksanakan secara non swakelola dan swakelola dengan melibatkan UPT Pusat lingkup Direktorat Jenderal Perkebunan, UPTD Perbenihan, maupun kelompok masyarakat.
7. Program BUN 500 (benih bermutu perkebunan 500 juta batang) pada kurun waktu 2019- 2024 yang diharapkan bisa dimanfaatkan langsung oleh petani untuk meremajakan tanaman yang sudah tua, merehabilitasi tanaman dan perluasan tanaman perkebunan di sejumlah sentra perkebunan.

8. Indikasi Geografis. IG vanili yaitu Vanili Kep. Alor, dengan pemegang hak Asosiasi Petani Vanili Kepulauan Alor. Vanili Alor memiliki sejumlah kelebihan, yakni kadar vanillin bisa mencapai 3,32 % dan panjang buah hingga 27 cm. Lalu pengembangan vanili di Alor adalah secara organik dan sejumlah perkebunan di desa Apui sudah mendapatkan sertifikat organik. Alor telah ditetapkan sebagai kawasan Indikasi Geografis untuk vanili. Potensi produksi di Alor mencapai 40 ton. Sementara untuk ukuran buah rata-rata 23 cm, dan panjang sampai 27 cm dapat dicapai jika dilakukan penjarangan buah.
9. Program pengembangan vanili.
10. Dukungan kelembagaan. Kelembagaan di tingkat petani vanili belum ditata dengan peraturan pemerintah, sehingga keberadaannya bersifat sporadis dan memiliki kepentingan yang berbeda sehingga kurang efektif.

STRATEGI MENGOPTIMALKAN KINERJA SISTEM KOMODITAS

Strategi peningkatan produksi, nilai tambah, dan daya saing vanili akan terdiri dari peningkatan kinerja pada subsistem perbenihan, budidaya, panen dan pascapanen, pengolahan, dan kelembagaan.

Pelepasan tiga varietas vanili harus ditindaklanjuti dengan penyediaan benih bersertifikat di lokasi yang saat ini petaninya sedang bergairah mengembangkan kembali vanili. Sekaligus untuk menguji tingkat toleransi terhadap penyakit busuk batang vanili sebelum dikembangkan dalam skala yang lebih luas. Varietas unggul yang baru dilepas perlu dilengkapi dengan teknologi budidaya sesuai dengan karakteristik varietas yang bersangkutan. Untuk varietas unggul Alor perlu difokuskan pengembangannya di daerah Alor sebagai daerah asal sekaligus mendukung perlindungan Indikasi Geografis. Sedangkan dua varietas lainnya yaitu Vania 1 dan

Vania 2, perlu dikembangkan di daerah lain yang memiliki kesesuaian agroekosistem dengan deskripsi varietas.

Terkait dengan benih dan mutu vanili hasil panen muda maka diperlukan pembinaan dan pengawasan dari pihak terkait agar petani menerapkan teknologi anjuran dan memenuhi standar mutu yang dipersyaratkan. Insentif perlu diberikan kepada yang telah menerapkan dan mencapai standar tersebut dalam bentuk fasilitasi akses terhadap teknologi dan sarana produksi.

Diperlukan perangkat aturan yang memberikan sanksi tegas terhadap pelaku kecurangan dalam perdagangan vanili. Pelaku perdagangan yang secara kontinu menjaga mutu dan citra produk vanili Indonesia, perlu difasilitasi untuk melakukan promosi di ajang perdagangan internasional dan difasilitasi untuk membangun jejaring dengan pembeli utama di negara pengimpor vanili.

Dalam upaya menciptakan stabilitas harga, maka perlu dibangun sistem penyimpanan dan jaminan penjualan produk bagi petani. Hal ini diharapkan dapat mendorong petani untuk tidak menjual produk pada saat harga rendah. Selain itu perlu dibangun industri pengolahan aneka produk berbasis vanili untuk mengeliminir penggunaan produk sintetis vanillin.

Penataan kelembagaan atau organisasi terutama di tingkat petani agar terbangun kesatuan visi dalam pengembangan komoditas vanili. Penataan dan pembinaan lembaga yang ada diharapkan dapat menciptakan, menyediakan, dan memperkuat citra nama dan reputasi komoditas vanili. Pada saat ini telah terbentuk Perkumpulan Petani Vanili Indonesia (PPVI), Devina, dan Asosiasi Eksportir Vanili Indonesia. Penataan diperlukan untuk mensinergikan peran dan fungsi organisasi dalam mendorong pengembangan vanili nasional.

Pengembangan brand vanili Indonesia dimulai dari peningkatan manfaat atas Indikasi Geografis Vanili Alor, untuk kemudian diterapkan pada daerah lain yang sedang bangkit kembali mengembangkan vanili. Komoditas vanili yang telah memiliki IG diharapkan dapat membangun sistem yang mampu menghindari praktek persaingan curang, memberikan perlindungan konsumen

dari penyalahgunaan reputasi Indikasi Geografis serta menjamin kualitas produk Indikasi Geografis sebagai produk asli sehingga memberikan kepercayaan pada konsumen. Bagi wilayah yang akan mengajukan IG, pengajuan IG memerlukan inisiasi lembaga yang mewakili masyarakat di kawasan geografis tertentu. Kendala yang dihadapi biasanya terkait dengan penyusunan Dokumen Deskripsi Indikasi Geografis, yaitu suatu dokumen yang memuat informasi, termasuk reputasi, kualitas, dan karakteristik barang dan/atau produk yang terkait dengan faktor geografis dari barang dan/atau produk yang dimohonkan Indikasi Geografisnya.

PROGRAM MENGOPTIMALKAN KINERJA SISTEM KOMODITAS

Kegiatan yang dapat disusun dalam rangka meningkatkan produksi, nilai tambah dan daya saing terdiri dari:

1. Penyusunan Juknis Budidaya sesuai dengan karakteristik varietas mendukung pengembangan varietas unggul Vania 1, Vania 2, dan Alor.
2. Pembimbingan masyarakat untuk menyusun Dokumen Deskripsi Indikasi Geografis. penyusunan Dokumen Deskripsi Indikasi Geografis, yaitu suatu dokumen yang memuat informasi, termasuk reputasi, kualitas, dan karakteristik barang dan/atau produk yang terkait dengan faktor geografis dari barang dan/atau produk yang dimohonkan Indikasi Geografisnya.
3. Pembangunan kebun induk vanili di daerah pengembangan. Kebun induk dipersiapkan untuk menghasilkan benih dan bahan tanaman bagi pengembangan vanili dengan syarat-syarat pengelolaan tertentu. Pada pengelolannya dilakukan seleksi terhadap pohon- pohon yang berpotensi sebagai tanaman-tanaman induk terpilih.
4. Pembinaan penangkar dan sosialisasi sistem sertifikasi benih vanili. Pembinaan dan sosialisasi sistem sertifikasi benih vanili penangkar ditujukan untuk meningkatkan

kemampuan penangkar atau kelompok penangkar benih dalam pengelolaan produksi dan pemasaran benih vanili varietas unggul yang bersertifikat. Sedangkan sosialisasi diharapkan dapat menumbuhkembangkan penangkar atau produsen benih di daerah yang kelembagaan penangkar benihnya belum berkembang.

5. Akselerasi penerapan inovasi teknologi di tingkat penangkar dan petani.
6. Meningkatkan partisipasi petani dan pelaku usaha pada pameran internasional secara berkala. Fasilitasi keterlibatan petani dan pelaku usaha lainnya dalam ajang promosi dalam rangka membangun jejaring dan penggalangan informasi pasar.
7. Pendirian pilot project industri pengolahan berbasis vanili berbasis kelompok tani. Industri pengolahan bersama diarahkan untuk penerapan sistem jaminan mutu pada tingkat produksi dan perdagangan, serta jaminan kepastian penjualan.
8. Revitalisasi kelembagaan petani vanili. Revitalisasi diawali dengan pemetaan fungsi dan peran lembaga komoditas vanili dan bagaimana akses petani untuk mendapatkan manfaat dari keberadaan lembaga tersebut. Pendampingan dipandang perlu untuk dilakukan terhadap lembaga yang telah ada dalam membangun jejaring dengan para pelaku pada rantai nilai komoditas vanili.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, I., Nurhadi, E. and Widayanti, S. (2019). Ekspor vanili dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia. *Agridevina* 8(2):99–114.
- Chandrayani, Widya, P.M. and Natha, K.S. (2016). Pengaruh harga, kurs dollar Amerika Serikat dan produksi terhadap ekspor vanili di Provinsi Bali tahun 1991-2013. *E-jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana* 5(2).

- Ditjenbun (2018). *Statistik Perkebunan Vanili 2017-2019*. Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian. 70p.
- Fajri, I., Prabasari, I. and Utama, N.A. (2017). *Pengaruh Pemberian Essential Oil Vanili (Vanilla Planifolia) Dalam Edible Coating Alginat Terhadap Umur Simpan Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Potong Segar*. Program Study Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY. 15 Hal.
- FAOSTAT (2020). *Vanilla*. Fao.Org/Faostat/En/#search/Vanilla. [Diunduh 13 Juli 2020].
- Helmy, Z. (2008). *Pengolahan dan Penganekaragaman Hasil Vanili Berdasarkan Standar Mutu Nasional*. Sinar Tani, Agustus 2008.
- Kartikawati, A. and Rosman, R. (2018). *Budidaya Vanili (Vanilla planifolia)*. Sirkuler Infomasi Teknologi Tanaman Rempah Dan Obat. 20 Hal.
- Risnandar, A.I. (2015). *Sintesis Enyawa Mentil Vanilat Dari Vanilin Dan Aplikasinya Sebagai Parfum*. Skripsi. Program Studi Kimia. Fak. Sains Dan Teknologi. Univ Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta. 43 Hal.
- Setyaningsih, D. (2006). *Peranan Aktivitas Enzim β Glukosidase Pada Pembentukan Komponen Flavor Vanili Selama Proses Kuring*. Disertasi. IPB.
- Sofyaningsih, Sugiono, M. and Setyaningsih, D. (2011). *Retensi vanilin dan perubahan ekstrak pekat warna vanilin selama penyimpanan*. Jurnal Tenol dan Industri Pangan **22**(2).
- Taufiq, E., Hasim, H., Soekarno, B.P.W. and Surahman, M. (2017). *Keefektifan Trichoderma sp. dan Fusarium non patogenik dalam mengendalikan busuk pucuk vanili berwawasan lingkungan*. Jurnal Littri **23**(1):18–25.
- Tombe, M. and Liew, E. (2010). *Fungal Diseases of Vanilla*. (Eds.) Odoux, E., M. Crioni. *Vanilla: Medicinal and Aromatic Plant*, Profile 47. CRC Press. Boca Raton. USA. Page 125-140.

SISTEM BELI PUTUS TEBU: REFORMULASI POLA KEMITRAAN PETANI TEBU-PABRIK GULA

I Ketut Ardana*, dan Suci Wulandari

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jalan Tentara Pelajar No 1, Bogor 16111, Jawa Barat

*ardana_1992@yahoo.com

ABSTRAK

Sistem bagi hasil yang berlaku dalam kemitraan petani tebu dengan pabrik gula sudah berjalan dalam jangka panjang. Prinsip kerjasama saling menguntungkan bagi kedua belah pihak yang diharapkan dapat mendorong kemajuan industri gula sering menimbulkan ketidakpuasan di satu pihak, bahkan menimbulkan konflik. Berbagai regulasi sudah dikeluarkan oleh Pemerintah untuk mendorong sinergi antar pemangku kepentingan dalam industri gula, baik dalam pengaturan hak petani untuk menentukan jenis tanaman yang dibudidayakan, penyediaan sarana produksi, maupun akses permodalan usahatani. Kinerja pemerintah dalam pengaturan industri gula sering menimbulkan protes dari pelaku agribisnis tebu, bahkan juga dikritisi oleh pihak legislative. Faktor penting yang menjadi perhatian berbagai pihak adalah perlunya perbaikan sistem pembelian tebu petani yang menjadi bagian dari sistem bagi hasil dalam kemitraan petani dan pabrik gula. Salah satu wujud tindak lanjut yang dilakukan pemerintah adalah kaji terap sistem beli putus tebu sebagai upaya reformulasi pola kemitraan. Sejauh ini, hasil kaji terap di beberapa perusahaan pengelola pabrik gula menunjukkan berbagai persyaratan teknis dan tata kelola data pengukuran rendemen belum mendukung penerapan sistem beli putus tebu secara optimal, sehingga sistem tersebut belum sepenuhnya dapat diimplementasikan secara massal tingkat nasional. Pemerintah melalui Kementerian Pertanian mengambil kebijakan transisi melalui Surat Edaran menteri pertanian menetapkan harga tebu progresif dengan acuan Rp 510/kg untuk rendemen 7% disertai kewajiban PG melakukan pembinaan kepada petani tebu di wilayahnya.

Kata kunci: harga tebu, rendemen, industri gula, regulasi

PENDAHULUAN

Gula merupakan salah satu bahan makanan pokok dan komoditas yang paling banyak diperdagangkan di dunia. Gula itu sendiri adalah output utama dari industri pengolahan tebu dan telah diproduksi di lebih dari 120 negara di seluruh dunia. Data ISO tahun 2018 menunjukkan produksi gula dunia tahun 2017 mencapai 168 juta ton GKP, atau setara dengan USD \$ 58,8 miliar.

Menurut Ismai'il (2001) terdapat tiga faktor di dalam meningkatkan produksi gula, yaitu produktivitas tebu, luas areal dan rendemen. Dua faktor terpenting adalah meningkatkan rendemen dan produktivitas tebu per hektar areal dengan cara menggunakan bibit unggul yang tepat dan teknik budidaya sesuai standar bakunya.

Dalam konteks industri gula Indonesia, capaian produksi gula tidak terlepas dari kemitraan antara petani tebu dengan pabrik gula. Sebagian besar pabrik gula yang saat ini beroperasi tidak memiliki lahan sendiri, sehingga bahan baku tebu diperoleh dari lahan petani. Kemitraan antara petani dengan pabrik gula mengalami berbagai perubahan dan bentuk sejalan dengan waktu dan kesepakatan kedua belah pihak. Hafsa (2000) mengemukakan bahwa kemitraan merupakan jalinan kerjasama usaha yang merupakan strategi bisnis yang dilakukan antara dua pihak atau lebih dengan prinsip saling membutuhkan, saling memperkuat dan saling menguntungkan yang disertai adanya satu pembinaan dan pengembangan. Hal ini dapat terjadi karena pada dasarnya masing-masing pihak pasti mempunyai kelemahan dan kelebihan, justru dengan kelemahan dan kelebihan masing-masing pihak akan saling melengkapi dalam arti pihak yang satu akan mengisi dengan cara melakukan pembinaan terhadap kelemahan yang lain dan sebaliknya. Kemitraan antara petani tebu dengan pabrik gula didasari hubungan saling membutuhkan antara pabrik gula dan petani tebu rakyat. Kemitraan semakin intensif sejak dikeluarkan Instruksi Presiden Nomor 9 tahun 1975 sebagai salah satu kebijakan pembangunan industri gula nasional. Inpres tersebut bertujuan untuk

mengoptimalkan sinergi dan peran tebu rakyat, perusahaan perkebunan, dan koperasi dalam pengembangan industri gula (Anon, 1975). Kemitraan terus berlanjut meskipun Inpres tersebut telah dicabut dan digantikan Inpres Nomor 5 Tahun 1997 dan Inpres Nomor 5 Tahun 1998 yang dilandasi Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang budidaya tanaman dimana petani diberi kebebasan memilih komoditi yang akan diusahakannya (Kemensesneg, 1992).

Salah satu pola kemitraan antara petani tebu dengan pabrik gula adalah Pola Inti Plasma, dimana Pabrik Gula bertindak sebagai inti dan petani tebu rakyat sebagai plasma. Pabrik Gula sebagai pihak inti berperan dalam memberikan bantuan kepada pihak plasma. Bantuan yang diberikan berupa peminjaman traktor, pengadaan bibit, bantuan biaya garap, bantuan biaya tebang angkut serta pengadaan pupuk. Petani berkewajiban untuk menggilingkan hasil panennya kepada Pabrik Gula. Pabrik Gula menyediakan fasilitas seperti bibit, pupuk, dan pengangkutan tebu petani ke pabrik gula. Sejak tahun 2000 berdasarkan Keputusan Menteri Keuangan No. 345/KMK.017/2000 yang dirubah melalui Keputusan Menteri Keuangan No. 417/KMK.017/2000 (Kemenkeu, 2000) dan Keputusan Menteri Keuangan No 110/KMK.06/2004 tanggal 12 Maret 2004 tentang pendanaan kredit ketahanan pangan (Kemenkeu, 2004) petani lebih mudah mendapatkan pinjaman kredit untuk tanaman tebu. Dengan adanya Kepmen ini petani jauh lebih mudah mendapatkan kredit melalui KUD.

Kemitraan yang terus berjalan adalah sistem bagi hasil (SBH) gula yang dihasilkan dari tebu yang ditanam petani dan diolah oleh pabrik gula mitra. Variabel yang digunakan sebagai dasar bagi hasil adalah rendemen tebu petani. Di lapangan sering terjadi konflik dalam pelaksanaan bagi hasil. Penentuan rendemen yang dianggap oleh petani kurang transparan menjadi sumber konflik. Selain dianggap kurang transparan, penentuan rendemen masih dilakukan secara kolektif.

RELASI PETANI TEBU DAN PABRIK GULA

Perusahaan pabrik gula berbeda dengan perusahaan-perusahaan industri non pertanian pada umumnya karena sifat ketergantungannya kepada ketersediaan bahan baku tebu yang aktivitas produksinya bersifat spesial. Dalam keadaan ini kegiatan produksi tebu dan giling dapat dilihat baik secara terpisah maupun satu kesatuan dalam pengambilan keputusan. Ketika perusahaan gula mengusahakan sendiri tebunya, keseluruhan pembuatan keputusan tersebut berada di satu tangan dengan pertimbangan pembuat keputusan yang satu. Akan tetapi dengan adanya pemisahan antara kegiatan produksi tebu dan pengolahan (giling) tebu, pertimbangan dalam pengambilan keputusan menjadi terpisah.

Relasi antara petani dengan pabrik gula dari waktu ke waktu berkembang diawali oleh sistem buruh (*cultuurstelsel*), ikatan kemitraan (*Pola Tebu Rakyat Intensifikasi*, *Pola Kemitraan Inti Plasma* dan *KKP-TR Kemitraan*), sistem bebas (beli putus dan kredit usaha rakyat).

Cultuurstelsel.

Pada masa pemerintah kolonial Belanda yang menerapkan sistem tanam paksa (*Cultuurstelsel*). Integrasi sistem agribisnis gula dapat dijamin melalui kuasi organisasi yang melibatkan kekuatan memaksa dari pemerintah kolonial. Petani dipaksa oleh pemerintah kolonial menanam tebu sesuai dengan luasan, teknologi, jadwal tanam, dan jadwal panen yang ditetapkan oleh pabrik. Menanam tebu merupakan prioritas dan wajib bagi petani. Prioritas peruntukan lahan di Jawa ialah untuk perkebunan tebu. Dengan begitu, pabrik gula dapat memperoleh pasokan bahan baku yang cukup sepanjang musim giling.

Sebagian besar pabrik gula tidak memiliki lahan sendiri, sehingga bahan baku tebu diperoleh dari lahan petani. Hubungan antara pabrik gula dengan petani mengalami berbagai perubahan sesuai kesepakatan kedua belah pihak. Bentuk kemitraan berkembang dari hubungan sewa menyewa lahan antara petani

dengan pabrik gula, pola tebu rakyat intensifikasi dan sistem bagi hasil (SBH). Tebu yang dihasilkan petani diolah oleh pabrik gula mitra. Variabel yang digunakan sebagai dasar bagi hasil adalah rendemen gula hasil giling. Bagi hasil dilakukan dengan proporsi 66% menjadi bagian petani dan 34% menjadi bagian pabrik gula. Selain itu petani tebu masih memperoleh bagian tetes 2,5 kg per kuintal tebu.

Kebijakan pemerintah terkait dengan pengaturan kemitraan sistem bagi hasil antara lain: (1) Pola tebu Rakyat Intensifikasi (TRI), dan (2) Kredit Ketahanan Pangan-Tebu Rakyat (KKP-TR Kemitraan).

Pola Tebu Rakyat Intensifikasi (TRI).

Pada periode sebelum dilaksanakannya Tebu Rakyat Intensifikasi (TRI), hubungan petani dengan PG adalah petani sebagai pemilik lahan wajib menyewakan tanah kepada PG, dan selanjutnya petani sebagai pekerja/buruh pengolah lahan, penanaman, pemeliharaan, dan tebang angkut tebu pabrik. Setelah berlakunya sistem TRI, yang diatur dengan INPRES No 9/1975, maka sistem sewa lahan dihapuskan, dan kedudukan petani bukan lagi sebagai buruh, tetapi petani menjadi tuan ditanahnya sendiri, yaitu sebagai mitra yang sejajar dengan PG dimana petani sebagai penanam dan pemilik tebu yang bermitra dengan pabrik gula dengan sistem bagi hasil gula.

Dengan diundangkannya Undang-undang No 12 Tahun 1992 tentang Budidaya Tanaman, posisi tawar petani lebih kuat dalam mengelola usahatannya, dimana petani memiliki hak untuk menetapkan jenis tanaman yang akan ditanamnya. Bila di lahan petani akan ditanami dengan tanaman yang menjadi program pemerintah, dalam undang-undang tersebut mengatur hak petani menerima jaminan pendapatan minimal. Dengan keluarnya undang-undang budidaya berimplikasi pada diakhirinya Program TRI pada tahun 1998 dan perubahan pola kredit (KKPA, KKPE dan terakhir sistem KUR). Kemitraan PG dengan petani juga berjalan dinamis, ada yang menerapkan sistem bagi hasil, kerja sama operasional/KSO, sewa lahan, dan beli putus tebu.

Berdasarkan pola kredit KKPA dan KKPE, PG berperan sebagai avalis kredit dapat mengikat kemitraan dengan petani secara lebih kuat, sedangkan pola kredit KUR yang diterapkan sejak tahun 2017 menghilangkan peran avails PG, petani langsung berhubungan dengan bank sebagai pemberi kredit. Hal tersebut mendorong berkembangnya beli putus tebu, diikuti kompetisi antar PG yang semakin ketat.

KKP-TR Kemitraan.

KKP-TR Kemitraan adalah Kredit Ketahanan Pangan dalam rangka pengembangan budidaya tanaman tebu rakyat yang diberikan oleh bank kepada kelompok tani yang disepakati sebagai mitra oleh pabrik gula tertentu, atau kepada Kepala Koperasi Primer yang disepakati sebagai mitra pabrik gula tertentu, untuk diteruskan kepada kelompok tani anggotanya guna membiayai budidaya tebu rakyat yang dilaksanakan dengan pola kerjasama usaha budidaya tebu. Bank sebagai pemberi KKP-TR Kemitraan melaksanakan pemberian kredit kepada koperasi dan kelompok tani.

Pola Kemitraan Inti Plasma.

Disamping kedua pola kemitraan tersebut, masing-masing perusahaan pabrik gula juga mengimplementasikan bentuk kemitraan untuk menarik minat dan mengikat petani tebu agar memperoleh pasokan bahan baku untuk digiling. Bentuk kemitraan tersebut dikenal dengan Kemitraan Inti Plasma, dimana Pabrik Gula bertindak sebagai inti dan petani tebu rakyat sebagai plasma. Pabrik Gula sebagai pihak inti berperan dalam memberikan bantuan kepada pihak plasma. Bantuan yang diberikan berupa peminjaman traktor, pengadaan bibit, bantuan biaya garap, bantuan biaya tebang angkut serta pengadaan pupuk. Petani berkewajiban untuk menggilingkan hasil panennya kepada Pabrik Gula.

Pabrik gula semakin intensif menjalankan kemitraan dengan petani tebu rakyat sejak pemerintah mengeluarkan Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 1975 sebagai salah satu kebijaksanaan baru dalam

bidang industri gula. Inpres tersebut bertujuan untuk mengoptimalkan sinergi dan peran tebu rakyat, perusahaan perkebunan, dan koperasi dalam pengembangan industri gula. Kemitraan tersebut terus berlanjut meskipun Inpres tersebut telah dicabut dan digantikan Inpres Nomor 5 Tahun 1997 dan Inpres Nomor 5 Tahun 1998 yang dilandasi Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 dimana petani diberi kebebasan memilih komoditi yang akan diusahakannya. Pabrik Gula memberikan segala kemudahan kepada petani agar mudah mendapatkan fasilitas seperti bibit pupuk dan sistem pengangkutan ke pabrik gula. Hal ini dilakukan untuk menjamin seluruh kegiatan penanaman tebu berjalan lancar. Sejak tahun 2000 berdasarkan Keputusan Menteri Keuangan No. 345/KMK.017/2000 Keputusan Menteri Keuangan No. 417/KMK.017/2000 Salinan Keputusan Menteri Keuangan No 110/KMK.06/2004 tanggal 12 Maret 2004 Tentang pendanaan kredit ketahanan pangan petani lebih mudah mendapatkan pinjaman kredit untuk tanaman tebu. Dengan adanya Kepmen ini petani jauh lebih mudah mendapatkan kredit melalui KUD.

Peran Petani Tebu dan Pabrik Gula

Kebutuhan gula di Indonesia semakin meningkat setiap tahun akibat peningkatan jumlah penduduk dan pertumbuhan industri makanan dan minuman. Sementara disisi suplai, produksi gula terus berkurang sebagai akibat pengurangan areal dan produktivitas tebu. Tidak dapat dihindarkan sebagian kebutuhan gula dipenuhi dari gula impor. Oleh karena itu, dibutuhkan kemitraan petani dengan PG yang bukan hanya hubungan dagang biasa melainkan hubungan kerja sama yang bersifat timbal balik, saling menguntungkan. Hafsah (2000) menyatakan bahwa khusus pabrik gula milik BUMN, dalam hubungan kemitraan dengan petani memberikan subsidi baik langsung maupun tidak langsung, misalnya subsidi harga bibit dari pabrik gula, biaya penelitian dan pengembangan, biaya pendahuluan bagi petani, atau biaya tebang angkut. Lebih lanjut dikemukakan bahwa hubungan petani tebu dengan pabrik gula perlu ditingkatkan melalui hubungan kemitraan

subkontrak. Pabrik gula membutuhkan tebu yang dihasilkan oleh petani tebu rakyat untuk memenuhi pasokan bahan baku. Sedangkan petani tebu membutuhkan permodalan yang cukup tinggi yang dapat diperoleh melalui kredit dengan jaminan dari pabrik gula. Kemitraan antara pabrik gula juga melibatkan bank sebagai pemilik modal. Pabrik gula lebih banyak berperan sebagai penyalur modal yang diberikan oleh bank. Peranan lain pabrik gula di dalam kemitraan antara lain (Hafsah, 2000):

- a. Melaksanakan alih pengetahuan dan keterampilan dalam meningkatkan kualitas SDM petani/koperasi, baik melalui pendidikan, pelatihan, dan magang dalam bidang kewirausahaan, manajemen, dan keterampilan teknis,
- b. Secara bersama menyusun rencana usahan dengan petani/koperasi mitranya untuk disepakati bersama,
- c. Jika diperlukan, pabrik gula juga bertindak sebagai penyanggah dana atau penjamin kredit (avalis) untuk permodalan petani/koperasi mitranya,
- d. Melaksanakan bimbingan teknologi kepada petani/koperasi,
- e. Melaksanakan pelayanan dan penyediaan sarana produksi untuk keperluan usaha bersama yang disepakati,
- f. Menjamin pembelian hasil produksi petani/koperasi sesuai dengan kesepakatan yang telah disusun bersama.

SISTEM BELI PUTUS

Konsep Dasar Beli Putus Tebu

Gula tebu terbentuk pada proses metabolisme tanaman tebu. Penerapan teknik budidaya dan ketepatan saat panen menentukan kandungan gula yang ada dalam batang tebu. Untuk mewujudkan hasil gula kristal, diperlukan peranan pabrik gula untuk memproses batang tebu. Artinya hasil gula juga dipengaruhi oleh kinerja PG. Kinerja petani menerapkan budidaya tebu dan kinerja PG menggiling tebu, adalah dua faktor yang saling mempengaruhi hasil gula dari tebu yang digiling.

Dari uraian di atas, maka idealnya penentuan rendemen tebu petani harus dilakukan dengan menghindarkan petani dari inefisiensi operasional PG. Hal ini akan dapat tercapai jika rendemen dapat ditetapkan bukan dari hasil riel gula yang dihasilkan setelah digiling tetapi ditetapkan sebelum digiling. Selain itu untuk memberikan rasa keadilan bagi tiap petani, maka rendemen harus dihitung per individu petani dengan menerapkan analisis rendemen individu (ARI). Tidak lagi ditetapkan rendemen secara kolektif untuk berbagai mutu tebu (rendemen hamparan). Hal tersebut menghindarkan petani dari inefisiensi yang mungkin timbul, petani dapat menjual tebu dan menerima harga sesuai dengan mutunya dan selanjutnya tanggung jawab penuh dari proses dan pemasaran di pihak pabrik. Dengan cara ini dapat diharapkan pihak pabrik akan berusaha meningkatkan kinerjanya agar tidak terjadi inefisiensi dalam proses.

Prinsip tidak saling merugikan juga dipertimbangkan dalam sistem beli putus tebu. Beberapa hal yang harus diperhatikan adalah:

1. Formulasi harga tebu harus dibuat berdasarkan kepentingan bersama dengan hasil saling menguntungkan petani dan pabrik gula.
2. Harga tebu dalam Sistem Beli Putus ditetapkan berdasarkan kualitas tebu.
3. Indikator kualitas tebu adalah rendemen.
4. Rendemen ditetapkan melalui pengukuran secara individu (Analisi Rendemen Individu).
5. Penghitungan rendemen harus dapat dilakukan sebelum tebu masuk proses pengolahan.
6. Metode penetapan rendemen harus dilakukan dengan teknik pengambilan sample yang dapat mewakili tebu yang akan diukur rendemennya.
7. Dalam pelaksanaan di lapangan, metode dan teknik yang dipilih harus dapat dikerjakan secara mudah, praktis dan transparan.
8. Perlu adanya penetapan angka konstanta kinerja pabrik sebagai penentu rendemen tebu petani. Salah satu yang tersedia adalah FR yang harus ditetapkan dalam bentuk Surat Keputusan yang menjadi payung hukum bagi semua stake holder. Besarnya FR

harus mampu memberikan hasil rendemen tebu petani sesuai dengan hak petani tetapi masih dalam jangkauan kondisi riil pabrik gula yang menggiling tebu petani.

Selama ini biaya produksi tebu dianggap proporsinya sama dengan bagian gula yang diperoleh dalam sistem bagi hasil. Oleh sebab itu sistem beli putus tebu menggunakan rumus dasar harga tebu berdasarkan konsep bagi hasil sebagai berikut (Puslitbangbun, 2011):

$$\text{Harga tebu} = (\text{gula bagian petani} \times \text{harga gula}) + (\text{tetes bagian petani} \times \text{harga tetes})$$

Jika rumus ini diterjemahkan dengan bagi hasil maka harga per ton tebu dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Harga tebu} = 1.000 \{ (0,66 \times R \times \text{harga gula}) + (2,5\% \times \text{harga tetes}) \}$$

Mutu tebu yang dihasilkan petani dicerminkan oleh Nilai Nira Perahan Pertama (NNPP). NNPP ini dihitung dengan mengukur angka brix dan pol tebu. Perhitungan dengan Metode Jombang adalah $\text{NNPP} = \text{pol} - 0,4 (\text{brix} - \text{pol})$, sementara itu potensi rendemen tebu dipengaruhi oleh Kadar Nira Tebu (KNT). Dalam Metode Jombang $\text{Potensi Rendemen} = \text{NNPP} \times \text{KNT}$. Nilai inilah yang menggambarkan besarnya gula yang seharusnya dihasilkan oleh petani. Di lapangan penentuan rendemen sebelum giling dapat dilakukan dengan metode perhitungan lain. Umumnya pabrik gula membuat kesepakatan dengan petani dalam mengitung rendemen dari contoh tebu yang diambil. Hal yang tidak kalah pentingnya dalam penetapan rendemen tebu sebelum digiling adalah pengambilan sample tebu dari truk atau sekelompok truk yang akan diukur rendemennya. Pada prinsipnya contoh tebu harus dapat mewakili sejumlah tebu yang akan diukur rendemennya. Pengambilan contoh tebu dapat langsung diambil dari atas trus atau pada saat tebu dibongkar di meja tebu. Pengambilan dapat dilakukan secara manual atau dengan alat yang dikenal dengan Core Sampler. Rumus standar Metode Jombang sebagai berikut:

- $Rs = NNPP \times FR$
- $Potensi\ Rendemen = NNPP \times KNT \times 100$
- $FR = KNT \times HPB\ Total / 100 \times PSHK / 100 \times WR / 100$
- $Efisiensi\ gilingan = HPB\ Total / 100 \times PSHK / 100$
- $Efisiensi\ pengolahan = WR = Rendemen\ efektif\ \% \text{ Rendemen pabrik}$
- $Rendemen\ efektif = \text{hablur \% tebu}$
- $Rendemen\ pabrik = \text{nilai nira mentah} \times (\text{nira mentah \% tebu})$

Hasil Observasi Kaji Terap Sistem Beli Putus

Observasi kaji terap sistem beli putus tebu yang dilakukan oleh Puslitbangbun (2011) pada tiga perusahaan yang mengelola pabrik gula menunjukkan bahwa penetapan rendemen berdasarkan hasil analisis rendemen individu petani masih beragam baik dari segi fasilitas pengukuran rendemen maupun tata kelola data hasil pengukuran sebagai dasar penetapan rendemen. Berikut ini dikemukakan hasil observasi di ketiga perusahaan PG tersebut.

Pabrik Gula Bunga Mayang Lampung dengan Core Sampler

Pabrik gula Bunga Mayang pada tahun giling 2010 mulai melakukan sistem penentuan rendemen tebu sebelum tebu digiling. Rendemen diukur dengan cara mengambil sample tebu dari atas truk dengan alat core sampler. Sample tebu yang telah diambil selanjutnya diukur brix dan polnya sebagai dasar menghitung rendemen sementara. Pada awalnya pengukuran brix dan pol dilakukan secara manual sebagai dasar untuk melakukan pengukuran secara cepat dengan alat *NIR (Near Infra Red)*. Pada tahun giling 2011 sedang dilakukan tahap pengisian data untuk kalibrasi alat pengukuran Brix dan Pol tebu dengan metode *NIR*. Dengan *NIR* pengukuran brix dan pol dilakukan secara cepat setelah nira tebu contoh diambil. Pada prinsipnya core sampler adalah salah satu cara pengambilan contoh tebu dari sekumpulan tebu yang berada di atas truk pengangkut. Urutan pekerjaan pengukuran Rendemen dengan Core Sampler adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan contoh dengan alat Core Sampler dengan kemiringan $\pm 60^\circ$. Contoh tebu yang diambil 3-5 kg
2. Contoh tebu yang telah diambil dihancurkan dengan Shredder (dicacah)
3. Contoh ditimbang
4. Contoh diperah dengan hidrolik press tekanan 2.500 psi untuk memperoleh perahan nira setara dengan gilingan I pada pabrik gula sehingga nira yang keluar setara dengan Nira Perahan Pertama (NPP)
5. Nira ditimbang untuk menghitung kadar nira perahan pertama (KNPP)
6. Pengukuran brix dan pol dari nira sample.

Spesifikasi alat yang digunakan sebagai berikut:

1. Core Sampler Honiron 701
2. Shredder Honiron 702
3. Motor 60 HP, 45 kw 1770 rpm $\rightarrow$ 2,5-3 menit per sampler
4. Kapasitas alat setara untuk 2.500 tcd
5. Alat pemerah tebu cacah tipe hidrolik press tekanan 300 kg/cm² (2500 psi)
6. Faktor perah 60-70%

Perhitungan rendemen dari hasil pengukuran menggunakan rumus :

$$\text{Rendemen(Rs)} = \text{NNPP} \times \text{KNPP} \times \text{Faktor kristal} \times 100$$

$$\text{NNPP} = \text{pol} - 0,4 (\text{brix} - \text{pol})$$

$$\text{KNPP} = \frac{\text{bobot nira cs dihasilkan}}{\text{bobot tebu cs}} \rightarrow \text{nilai} = 0,64$$

$$\text{FKp} = \frac{\text{hablur cs dihasilkan}}{\text{hablur cs dihitung}} \rightarrow \text{nilai} : 1-1,02$$

Jika dihitung setara FR sebagai nilai faktor koreksi $\pm 0,64 \rightarrow (\text{KNPP} \times \text{FKp})$



Pengambilan Contoh Tebu



Pengumpulan Contoh yang Sudah Dicacah



Pemerahan Nira Tebu Contoh



Pengukuran Brix dan Pol

Gambar 1. Pengukuran Brix dan Pol Tebu dengan Core Sample
Sumber: Puslitbangbun (2011).

PT PG Rajawali II (Sindang Laut, Tersana Baru dan Karang Suwung)

Pengukuran rendemen secara cepat dan dilakukan sebelum giling mulai dilakukan oleh ketiga pabrik gula di lingkungan PT PG Rajawali II mulai tahun giling 2010. Rendemen yang diperoleh dari hasil pengukuran digunakan sebagai dasar bagi hasil gula antara

petani dan pabrik gula. Namun dalam perjalanannya ternyata terjadi ketidak sepakatan antara petani dengan pabrik gula tentang cara perhitungan angka rendemen dari contoh tebu yang diambil. Pada tahun giling 2011 pengambilan contoh dan perhitungan rendemen tetap dilakukan tetapi bukan sebagai dasar bagi hasil. Hasil penghitungan rendemen digunakan sebagai pembobot antar satu petani atau satu kelompok tebu dengan lainnya dalam menentukan bagian gula masing-masing. Dengan cara ini petani akan menerima bagian gula sesuai dengan mutu tebu yang digiling meskipun dalam satu periode pengolahan dihasilkan satu angka rendemen.

Pengukuran rendemen dilakukan dengan urutan sebagai berikut :

1. Penentuan truk contoh
2. Pengambilan contoh tebu sebanyak 3 batang per truk contoh
3. Pencacahan tebu
4. Pemerahan contoh tebu
5. Pengukuran brix nira

Rendemen dihitung dengan rumus

$R = FR \times \text{index} \times \text{brix}$ nilai index diperoleh dengan rumus

Index = $\frac{NN}{\text{brix}}$ nilai NN diperoleh dengan rumus

$NN = \text{pol} - 0,4 (\text{brix} - \text{pol})$

Saat observasi nilai index ditetapkan sebesar 0,63 dan nilai FR ditetapkan sebesar 0,62. Menurut keterangan pihak pabrik, nilai index sebesar 0,63 ditetapkan berdasarkan data pabrik yang berhubungan dengan purity atau HK nira perahan pertama. Pihak petani tidak bisa menerima cara penetapan rendemen dengan rumus ini. Mereka masih menginginkan perhitungan dengan metode Jombang, yaitu dengan dasar menghitung brix dan pol tebu. Hal ini mungkin wajar sebab petani tidak melihat berapa nilai pol tebunya. Selain itu petani menganggap nilai FR sebesar 0,62 terlalu rendah. Atas dasar tersebut pengukuran rendemen tidak digunakan sebagai dasar perhitungan bagi hasil secara langsung tetapi digunakan sebagai pembobotan dalam bagi hasil per petani. Hal ini sudah lebih baik dibandingkan

petani mendapat bagian berdasarkan rendemen rata-rata secara kolektif.

Pabrik Gula Kebon Agung, Malang

Pabrik gula Kebon Agung beroperasi dengan kapasitas rata-rata 7.200 ton tebu per hari. Maksimum kapasitas yang dicapai adalah 9.200 tcd dari potensi 10.000 tcd. Sumber bahan baku tebu 99% berasal dari tebu petani yang luasnya antara 17.000 – 20.000 ha. Dari luasan tebu petani varietas yang dominan adalah BL yang bersifat masak lambat. Latar belakang inilah yang mendorong PG Kebon Agung melakukan berbagai terobosan agar petani tetap setia memasok tebunya ke PG dan mau dipanen pada awal giling. Pabrik gula Kebon Agung melakukan perhitungan rendemen tebu sebelum digiling dengan tujuan untuk menyeleksi mutu tebu dan sebagai dasar bagi hasil. Variabel yang digunakan sebagai dasar perhitungan rendemen adalah angka brix dari contoh tebu yang diambil dari tiap truk yang masuk. Untuk menjaga mutu tebu yang akan digiling, tebu harus memiliki brix minimum 15%. Jika ternyata tebu yang akan masuk tidak memenuhi syarat minimum brix, akan ditolak masuk pabrik. Selanjutnya tebu masuk ke emplasemen dan ditimbang bobotnya. Contoh tebu diambil pada saat tebu dibongkar di meja tebu sebanyak 3 batang per truk. Contoh tebu inilah yang selanjutnya diperah niranya dengan gilingan kecil dan diukur angka brixnya. Dari angka brix ini ditetapkan berapa gula bagian petani, sehingga petani mengetahui berapa bagian gula yang menjadi haknya.

Untuk menghitung rendemen dengan dasar brix digunakan rumus :

Rendemen = $\text{brix}/2$ – konstanta, dimana konstanta berkisar 1,5 – 2.

Namun dalam praktiknya perhitungan bagi hasil lebih ditentukan dari angka brix, yaitu pada brix 15% petani akan mendapat bagian gula 4,3 kg per kuintal tebu. Jika brix yang dicapai lebih tinggi maka bagian petani menjadi 4,5 kg per kuintan tebu. Secara rata-rata nilai brix adalah 15 % dan petani mendapat gula sebesar 4,3 kg per kuintal tebu. Jika dihitung dengan rumus di atas

dari brix 15% berarti rendemennya sekitar 6%. Hasil gula per kuintal adalah 6 kg dan dengan sistem bagi hasil 66 : 34 maka bagian petani adalah 3,96 kg. Hal ini berarti bagian PG lebih kecil dari 34%. Nampaknya ini adalah salah satu kiat bisnis PG Kebon Agung untuk menarik petani agar memasok tebuanya terutama pada awal giling. Hal ini mengingat pada awal giling rendemen masih sangat rendah sehingga petani enggan menebang tebuanya.

Tindak Lanjut Rekomendasi Panja Gula Komisi VI DPR-RI tentang Transaksi Tebu Petani dengan PG

Rekomendasi Panja Gula Komisi VI DPR-RI mengkritisi cara penetapan rendemen gula yang diterapkan oleh PG dan menekankan bagaimana caranya agar petani tebu rakyat memperoleh haknya sesuai dengan kondisi tebu yang telah diusahakan selama satu tahun. Rendemen yang merupakan variabel utama dan penentu bagi hasil menjadi sangat penting dan strategis untuk diselesaikan agar tidak terjadi rasa curiga dari petani. Respon dari Pemerintah terhadap rekomendasi Panja sangat positif terbukti dari pernyataan Menteri Koordinator Bidang Ekonomi Hatta Rajasa (Kompas, 2011) yang ditindaklanjuti dengan kaji terap pengukuran rendemen sebelum giling di beberapa PG milik BUMN.

Perkembangan teknologi menunjukkan pelaksanaan pengukuran rendemen tebu sebelum digiling bukanlah suatu yang terlalu sulit untuk dilaksanakan. Tahapan penentuan rendemen individu sebelum tebu digiling secara umum melalui tiga tahap utama, yaitu (1) pengambilan contoh tebu dari truk, (2) pemerahan nira tebu contoh, (3) pengukuran komponen rendemen berupa brix dan pol, dan (4) perhitungan rendemen yang akan digunakan. Titik kritis dalam penentuan rendemen sebenarnya ada pada cara pengambilan contoh tebu dan bagaimana menghitung rendemen dari komponen yang telah diukur (Puslitbangbun, 2011).

Lebih lanjut hasil kajian (Puslitbangbun, 2011) yang dilakukan pada PG yang telah melakukan kaji terap pengukuran rendemen sebelum giling menemukan bahwa teknik pengambilan contoh yang dilakukan oleh PG Bunga Mayang dengan alat Core

Sampler sangat baik dan mampu mewakili tebu yang akan diukur rendemennya. Sementara itu teknik pengambilan contoh di PG Tersana Baru sangat besar kemungkinan menimbulkan bias dalam hasil penentuan rendemen nantinya. Kasus di PG Kebun Agung sebenarnya dapat menimbulkan bias contoh tetapi dengan kondisi tebu yang bersih dan relatif tertata dengan baik maka masih relatif lebih baik daripada di Tersana Baru. Disamping itu, tiga pabrik gula yang melakukan pengukuran rendemen tebu sebelum digiling ternyata menggunakan rumusan yang agak berbeda. Namun dari semuanya faktor yang diukur tetap pada kandungan brix. Oleh sebab itu untuk menyederhanakan cara analisis contoh diperlukan faktor koreksi yang dapat diterima oleh petani. Dari kajian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengukuran rendemen secara individu dan dilakukan sebelum tebu digiling adalah sesuatu yang secara teknik dapat dilaksanakan.
2. Titik kritis penetapan rendemen sebelum tebu digiling adalah pada pelaksanaan pengambilan contoh tebu dan rumusan penetapan rendemen. Untuk itu diperlukan alat pengambilan contoh tebu yang memiliki kemampuan mewakili tebu yang akan diambil contohnya.
3. Pelaksanaan penentuan rendemen sebelum tebu digiling menuntut kinerja pabrik lebih baik sehingga tidak terjadi perbedaan yang besar antara rendemen sementara (R_s) dengan rendemen riil. Untuk itu angka konstanta dalam menghitung rendemen harus ditetapkan agar petani tidak dirugikan oleh inefisiensi pabrik.
4. Perlu sosialisasi dan kesiapan semua pihak dalam implementasi sistem penentuan rendemen sebelum tebu digiling.
5. Implementasi Sistem Beli Putus baru akan dapat berjalan dengan baik jika penetapan rendemen sudah baik. Sistem baru ini akan mengubah pola kemitran antara petani dengan pabrik gula. Kesiapan kedua belah pihak akan sangat menentukan keberhasilan sistem ini.

6. Akan terjadi penambahan tenaga di pabrik yang akan menerapkan sistem penetapan rendemen sebelum tebu digiling.
7. Harus ada peran aktif Pemerintah pada tahap awal implementasi sistem penetapan rendemen sebelum tebu digiling.
8. Sebaiknya dilakukan pilot proyek SBP di beberapa pabrik gula untuk mengkaji dampak dari sistem baru ini.

Kebijakan Transisi Sistem Pembelian Tebu (SPT)

Kementerian Pertanian (Kementan) dalam hal ini Direktorat Jenderal Perkebunan mengambil kebijakan “jalan tengah” dengan mengeluarkan Surat Edaran No. 593/TL.050/E/7/2019 tanggal 19 Juli 2019 perihal Penerapan Sistem Pembelian Tebu (SPT). Hal ini menunjukkan bahwa dengan keluarnya surat edaran ini mekanisme sistem SPT akan menggantikan mekanisme sebelumnya yaitu Sistem Bagi Hasil (SBH) yang sudah berjalan. Melalui kebijakan tersebut diatur penerapan sistem pembelian tebu berbasis rendemen dan harga patokan petani (HPP) dengan menetapkan rendemen 7 dan harga Rp 510/kg sebagai basis. HPP ditetapkan sebesar Rp. 510.000/ton pada tingkat rendemen 7 %. Jika rendemen lebih tinggi atau kurang dari 7 % maka harga tebu disesuaikan secara proposional. Sebagai acuan, rumus $(R/7\% \times 510/\text{kg})$ digunakan dalam perhitungan SPT harga beli tebu petani (Kementan, 2019). Kebijakan tersebut diharapkan menjadi jalan tengah karena meskipun transaksi antara PG dan petani dalam bentuk jual beli tebu (beli putus), tetapi pemerintah tetap mendorong kemitraan antara petani dengan PG terus terjalin melalui pembinaan teknis dan kelembagaan yang dilakukan oleh PG terhadap petani di wilayah PG yang bersangkutan.

PENUTUP

Kemitraan petani tebu dengan pabrik gula mengalami berbagai perubahan sesuai kesepakatan kedua belah pihak. Bentuk kemitraan berkembang dari hubungan sewa menyewa lahan antara petani dengan pabrik gula, pola tebu rakyat intensifikasi hingga sistem bagi hasil. Sejalan dengan dinamika pasar gula yang semakin terbuka, di satu sisi industri makanan dan minuman cenderung menggunakan kesempatan untuk memperoleh bahan baku dengan harga yang lebih murah dari gula impor, disisi lain kinerja industri gula domestik yang cenderung kurang efisien berdampak kepada penekanan perolehan tebu bagian petani, diterjemahkan menjadi rendemen dan harga tebu petani yang rendah. Sistem beli putus tebu sebagai upaya reformulasi kemitraan petani dengan pabrik gula tidak segera dapat diterapkan, karena berbagai persyaratan teknis dan tata kelola data pengukuran rendemen belum mendukung penerapan sistem tersebut secara optimal. Pemerintah melalui Kementerian Pertanian mengambil kebijakan transisi melalui Surat Edaran menteri pertanian menetapkan harga tebu progresif dengan acuan Rp 510/kg untuk rendemen 7% disertai kewajiban PG melakukan pembinaan kepada petani tebu di wilayahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon (1975). *Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 1975 Tentang Intensifikasi Tebu Rakyat*. https://peraturan.bkpm.go.id/jdih/userfiles/batang/InPres_9_1975.pdf Diakses tanggal 14 desember 2020.
- Hafsah, M.J. (2000). Kemitraan Usaha Konsepsi dan Strategi. *PT. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.*
- Ismail, N.M. (2001). Peningkatan Daya Saing Industri Gula Nasional Sebagai Langkah Menuju Persaingan Bebas. *Journal Institute for Science and Technology Studies. Jakarta* 2:3–14.
- Kemenkeu (2000). <https://jdih.kemenkeu.go.id/Fulltext/2000/417~KMK.017~2000K>

ep.Htm Diakses Tanggal 14 Desember 2020.

- Kemenkeu (2004). *Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor : 110 / Kmk.06 / 2004 Tentang Perubahan Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 345/Kmk.017/2000 Tentang Pendanaan Kredit Ketahanan Pangan Sebagaimana Telah Diubah Dengan Keputusan Menteri Ke.*
- Kemensesneg (1992). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1992 Tentang Sistem Budidaya Tanaman. Kementerian Sekretaris Negara Republik Indonesia.*
<http://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/628.pdf>
Diakses tanggal 14 desember 2020.
- Kementan (2019). *Sistem Pembelian Tebu, Bikin Maju Petani Dan Pabrik Gula. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.*
<https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=3973>.
- Kompas (2011). *Gula Banyak Masalah: Industri Cemaskan Harga yang Anjlok. Kompas 11 juni 2011.*
- Puslitbangbun (2011). *Analisis Kebijakan Sistem Beli Putus Tebu. Laporan Hasil Penelitian Analisis Kebijakan Perkebunan Tahun 2011.*

INDEKS

abu: 104, 112, 113
advokasi: 99, 110, 112
aflatoksin : 62, 63, 64, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82
agroindustri: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
alkohol: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
ampas tebu: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
asam cuka: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
aren : 19, 24, 25, 26, 27, 33, 34, 43
aspergillus flavus : 62
bahan bakar: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
bahan baku: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
BBN : 16, 17, 18, 19
B/C ratio: 99, 102,, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
beli putus: 130, 131, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 147, 148, 149, 150
Benih : 115, 118, 120, 121, 123, 124, 125, 127
Budidaya : 110, 114, 115, 116, 117, 120, 121, 123
biaya: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
biji 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 74, 75,
76, 77, 78, 82
bintaro ; 18, 20, 21, 22, 23, 35, 43
biodiesel: 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 28, 34, 35, 39
bioetanol : 16, 17, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 40, 41, 42, 43, 99, 102,
103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
bioindustri: 99, 102,, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
bisnis: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
blotong: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
briket: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
buah : 74, 82
budidaya 1, 4, 6, 7, 8
BUMN: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
cemaran : 62, 63, 64, 70, 73, 75, 77, 79

co-generation: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 daduk: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 daya saing : 62, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 73, 79, 80, 81, 82, 99, 102, 103,
 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113, 126, 128
 deteksi : 70, 78, 80
 diversifikasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 domestik: 99, 102,, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 efisiensi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 ekspor: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 14, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 76, 77,
 78, 79, 80, 82, 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 115, 116, 119,
 120, 122, 126, 128
 eksternal: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 energi: 16, 17, 18
 energi listrik: 99, 102,, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 ESDM: 99, 102,, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 etanol: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 evaluasi: 85, 94, 95
 fermentasi 1, 2, 9, 10, 11, 12, 13
 finansial: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 fuli : 65, 67, 69, 73, 74, 75, 76
 furfural: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 furniture: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 global: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 globalisasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 gula: 45, 46, 47, 48, 49, 53, 56, 58, 59, 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109,
 110, 11, 112, 113
 gula impor: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 gula industri: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 gula konsumsi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 gula lokal: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 gula pasir: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 gula padat: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 gula rafinasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 gula semut: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 hama 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14

harga 1, 2, 5, 10, 11, 12, 13, 91, 93, 94, 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109,
 110, 11, 112, 113, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 120
 harga eceran : 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113, 115, 118,
 119, 120, 121, 122, 125
 harga lelang gula: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 harga pokok produksi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 hasil olahan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 hasil samping: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 hilir: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 HKI, Hak kekayaan Intelektual: 88, 90, 97
 hulu: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 iklim 4, 8
 impor : 66
 implementasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 impor: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 industri: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 indikasi geografis: 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97
 inovasi 7, 8, 11, 14, 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113,
 115, 118, 127
 insentif: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 integrasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 internal: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 international: 99, 102,, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 investasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 jarak pagar : 18, 20, 21, 22, 23, 35, 43
 kadar FFA : 19, 23, 35, 39
 kakao, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
 kapasitas giling: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 kawasan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 karakteristik: 88, 89, 95, 96
 Kebijakan : 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113, 115, 119,
 123, 1249
 kelapa : 16, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 34, 35, 40, 41, 42, 43
 kelayakan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113

kelembagaan: 84, 85, 86, 87, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 119, 99, 102, 103,
 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113, 119, 121, 122, 123
 kementerian: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 kemiri : 16, 30, 35, 36, 38, 43
 kemitraan: 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 148, 149
 keranji: 20, 21, 22, 23, 28, 35, 43
 keunikan: 85, 86, 88
 keuntungan: 88
 KI, Kekayaan Intelektual: 86, 88, 90, 90, 97
 kinerja: 99, 102,, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 klethekan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 klon 6,7
 kompos: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 komoditas: 1, 2, 3, 6, 8, 14, 15, 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11,
 112, 113
 konsumen: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 konsumsi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 kontribusi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 kopi: 87, 90, 91, 94, 96, 97
 kosambi: 18, 20, 21, 22, 23, 35, 43
 limbah : 48, 49, 53, 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 listrik: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 lontar : 19, 24, 25, 26, 27, 34, 43
 luas areal : 68
 lumpung pangan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 makanan ternak: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 manfaat: 86, 87, 88, 89, 93, 94
 masonry semen: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 model: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 molase: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 monosodium glutamat: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 MPIOG: 84, 85, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 97
 mutu : 62, 63, 64, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 110, 113,
 115, 118, 122, 124, 125, 127, 128

Nilai tambah : 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113, 125, 126
 nipah : 16, 24, 25, 26, 33, 34, 35, 40, 41, 43
 nira: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 nyamplung : 16, 18, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 35, 38, 39, 43
 off farm: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 on farm: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 operasional: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 optimal : 58, 59
 pabrik: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pabrik gula: 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 147, 148, 149, 150
 pakan ternak: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pala : 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83
 panen : 62, 63, 72, 73, 74, 78, 79, 81
 partikel board: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pasar: 84, 89, 94, 116, 118, 119
 paten: 84, 86, 88, 92
 peluang 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13
 pemanfaatan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pemangkasan 8, 9
 pemeliharaan, 1, 3, 7, 8, 9, 10
 pemupukan : 59, 61
 penanganan : 62, 63, 64, 72, 73, 76, 77, 78, 79, 81, 82
 pendapatan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 penerimaan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pengairan : 48, 54, 56
 pengemasan : 63, 76
 pengembangan, 1, 2, 6, 10, 12, 14
 pengendalian 1, 6, 7, 14
 pengeringan : 63, 74, 75, 78, 79, 82
 pengolahan, 1, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 118, 122, 123, 126, 127, 128
 penguat rasa: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113

penguatan: 84, 85, 86, 87, 93, 94, 95, 96, 97, 98
 peningkatan, 1, 2, 3, 4, 10, 12, 13, 14, 15
 penjualan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 penolakan :62, 64, 78, 82
 penurunan, 1, 3, 8
 penyakit, 1, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 14, 121, 122, 123, 125
 penyaluran: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 penyimpanan : 76, 79
 percontohan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 perkebunan, 1, 2, 3, 7, 14, 15, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 95, 98, 99, 102,
 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 perlindungan: 84, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 94, 96, 97
 permasalahan 2, 4, 5, 10
 fermentan : 62, 63, 72, 73, 78, 79
 perusahaan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 petani : 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 110, 113,
 115, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130,
 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144,
 145, 146, 147, 148, 149, 150
 PLN: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pohon industri: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pola: 130, 131, 133, 134, 135, 136, 147, 149, 150
 potensi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 precision farming : 45, 46, 52, 53, 54, 56, 58, 59, 60
 produk: 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96
 produksi, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12
 produktivitas, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54,
 56, 58, 59, 60, 61, 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112,
 113, 118, 121, 123
 produk berbasis tebu: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 produk domestik bruto: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112,
 113
 produk primer: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 produk samping: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 produk turunan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113

produk utama: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 profil: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 promosi : 84, 88, 96
 protein: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pucuk: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pulp : 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 pupuk: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 ragi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 rafinasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 rantai pasok: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 reformulasi: 130, 131, 132, 149
 regulasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 rekomendasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 rendemen : 49, 59, 61
 resertifikasi: 85,95
 risiko: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 sagu: 19, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 43
 sektor: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 selulosa: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 semen: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 sentra 4, 5, 7, 10
 serangan, 1, 3, 5, 6, 7, 10
 sertifikasi: 84, 85, 88, 93, 95
 sinkronisasi: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 sistem : 109, 110, 111, 113, 117, 118, 120, 121, 122, 130, 131, 133, 134,
 135, 137, 138, 139, 140, 141, 146, 147, 148, 149, 150
 sistem komoditas : 109, 110, 111, 114, 115, 116, 124
 sogolan: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 SOP: 84, 93, 94, 95, 96
 spesialisitas: 88
 stakeholder: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 standar produk baku: 88
 status, 1, 2, 3, 4, 6, 14
 strategi: 90, 94, 93, 95
 strategis, 1, 13

supply: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 swasembada gula: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 tanaman 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14
 tantangan : 76
 TCD (ton cane per day) : 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112,
 113
 tebu: 99, 102,, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113, 130, 131, 132,
 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145,
 146, 147, 148, 149, 150
 teknik budidaya: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 teknologi 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 99, 102,, 103, 105, 106, 108, 109,
 110, 11, 112, 113, 125, 127, 128
 tetes: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 unfair competition: 88
 unggul 1, 2, 3, 6, 11, 12, 13
 usahatani: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113
 Vanili : 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126,
 127, 128, 129
 varietas, 1, 6, 7, 11, 12, 13, 47, 48, 52, 55, 58, 60, 61, 99, 102, 103, 105,
 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113, 123, 125, 126, 127
 zero waste: 99, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 11, 112, 113

BIOGRAFI PENULIS



Tajul Iflah, adalah Peneliti Muda pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang ilmu Pascapanen .

Tajul Iflah, SP., M.Si. lulus sebagai Sarjana Teknologi Hasil Pertanian (S.TP) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dari Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala (2008). Magister of Sains (M.Si) program studi Teknologi Pascapanen dari Institut Pertanian Bogor (2013).

Bergabung di Kementan pada tahun 2014. Karir sebagai peneliti dimulai pada tahun 2017 sebagai Peneliti Muda Bidang Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan.

Sebagai peneliti, TAJUL IFLAH, S.TP., M.Si., telah menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah (KTI) nasional yang ditulis bersama dengan peneliti lain yang dipublikasikan dalam bentuk review, jurnal, atau buku yang bisa diakses melalui link <https://scholar.google.com/citations?hl=id&user=zhnmvCoAAAAI>.

BIOGRAFI PENULIS

	Elna Karmawati, adalah Peneliti Utama pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Entomologi.
---	--

Prof. Dr. Ir. Elna Karmawati, MS. Lulus sebagai Sarjana Pertanian (Ir.) Jurusan Statistika Terapan dari Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (1978). Gelar Magister Sains (S2) di bidang yang sama (1981). Doktor Entomology (S3) Bidang Ekologi Kuantitatif pada Institut Pertanian Bogor (1988). Gelar profesor riset diperoleh pada tahun 2007 merupakan profesor riset ke-42 di Badan Litbang Pertanian, dan ke-215 di lingkup kementerian dan lembaga.

Karir sebagai peneliti dimulai pada tahun 1988 sebagai Ajun Peneliti Muda Bidang Hama dan Statistik Terapan dan jabatan Ahli Peneliti Utama di perolehnya sepuluh tahun kemudian (1998). Selama bertugas sebagai peneliti, yang bersangkutan pernah menjalani pelatihan di luar negeri yaitu International Course for Plants Protection di Netherlands (1987), International Course for Development Oriented Research of Agriculture di Netherlands dan Tanzania (1991), International Course for Research Publication di Australia (1993), Scientific Exchange Programme di China (1996) dan

Thailand (2003). Selain itu, pada tahun 2004 dan 2005 pernah menjadi Anggota Tim Asistensi BPTP Lingkup Badan Litbang Pertanian, Tim Evaluasi Dampak Proyek PAATP Badan Litbang Pertanian, serta Tim Kelompok Kerja Perlindungan Perkebunan Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 2006, wakil ketua tim TPPI Badan Litbang Pertanian sejak tahun 2010, Ketua Tim TP2I Kementerian Pertanian 2012-2019 dan anggota komisi pembinaan tenaga Badan Litbang Pertanian. Gelar profesor riset diperoleh pada tahun 2007 merupakan profesor riset ke-42 di Badan Litbang Pertanian, dan ke-215 secara nasional.

Sebagai peneliti, Prof.Dr.Ir. ELNA KARMAWATI, MS., telah menghasilkan lebih dari 120 karya tulis ilmiah (KTI) yang ditulis sendiri atau bersama dengan peneliti lain yang dipublikasikan dalam jurnal, prosiding atau buku.

BIOGRAFI PENULIS



Syafaruddin, adalah Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Ir. Syafaruddin, Ph.D., Bapak dua orang anak ini lebih dikenal dengan nama kecil Deden. Lahir di Tanjung Batu, Sumatera Selatan tanggal 27 Agustus 1964. Mengenyam pendidikan S1 di Universitas Sriwijaya Palembang, sementara S2 dan S3 diselesaikan di University of Tsukuba, Jepang jurusan Plant Molecular Breeding.

Training jangka pendek dan panjang sempat dilakukan di beberapa negara seperti postdoctoral program di Jepang, dan training-training manajemen, riset dan kepakaran lainnya, diantaranya di USA, Belanda, Belgium, Perancis, Ausyralia, dan beberapa negara Amerika Latin seperti Mexico, Colombia, dan Argentina. Dan tentu saja di Asean countries, seperti Thailand, Philippine, Malaysia, Korea Selatan, dan lain-lain.

Sebagai seorang struktural yang berlatar belakang peneliti, tentunya beliau aktif dalam menulis karya ilmiah pada jurnal-jurnal baik dalam maupun luar negeri.

Menjadi penguji tamu, dan juga menjadi pembimbing untuk mahasiswa S2 dan S3.

Setahun setelah pulang pendidikan dari LN, langsung diberikan tanggung jawab sebagai koordinator bidang Sumber Daya Manusia yang merupakan salah satu divisi di proyek Bank Dunia di Balitbangtan yg disebut SMARTD. Kemudian dipercaya sebagai Kabid KSPHP di Puslitbangbun, sekitar dua tahun berikutnya diberikan tanggung jawab sebagai Kepala Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri). Dan pada Juni 2019 mendapatkan promosi sebagai Kepala Puslitbang Perkebunan s/d sekarang.

BIOGRAFI PENULIS



A.M. Syakir, adalah Peneliti Utama pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Agronomi.

Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Syakir, MS. mengawali pendidikan tingginya di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar pada Program Studi Agronomi, yang diselesaikan tahun 1982. Pendidikan S2 dan S3 ditempuh di Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat masing-masing selesai pada tahun 1990 dan 2005.

Delapan puluh tujuh publikasi karya ilmiah dan hasil penelitian dan sepuluh buku yang bersangkutan telah diterbitkan dalam bahasa Indonesia maupun Inggris pada jurnal ilmiah, majalah, semi ilmiah, surat kabar dan prosiding baik di dalam negeri maupun luar negeri. Disamping itu juga aktif sebagai pembicara pada workshop, seminar dan simposium baik berskala Nasional maupun Internasional.

BIOGRAFI PENULIS



Dr. Rustan Massinai, STP., M.Si. Lahir di Bone tanggal 2 Agustus 1969. Ia menikah dengan Hj. Nurjannah dan dikaruniai dua orang anak yaitu : Nurchalisah RM., dan Abdul Fakhhar Ramadhani. Ia sebagai Peneliti Muda Bidang Teknologi Pertanian dan Mekanisasi Pertanian pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, dan sejak 2016 diangkat sebagai Kepala Bidang Program dan Evaluasi pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

Rustan Massinai menyelesaikan pendidikan S1 (Sarjana Teknologi Pertanian) bidang Mekanisasi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar tahun 1997. Pendidikan S2 (Magister Teknologi Pertanian) bidang Teknik Pertanian pada Fakultas Teknologi Pertanian Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta tahun 2009. Pendidikan S3 (Doktor) bidang Teknik Pertanian pada Fakultas Teknologi Pertanian Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta tahun 2012.

Pengalaman penelitian antara lain: (1) Dinamika pergerakan air tanah dangkal pada lahan pertanaman jagung, 1997 (skripsi), (2) Sistem pengambilan keputusan untuk pengembangan usahatani terpadu di lahan pasang surut, 2009 (Tesis), dan (3) Pengembangan model agroindustri berbasis sistem usahatani terpadu di wilayah pasang surut, 2012 (Disertasi).

Hasil penelitian yang sudah dipublikasikan sampai saat dengan saat ini sebanyak 10 naskah pada Buku, Jurnal dan Prosiding.

Penghargaan yang pernah dirani yaitu sebagai Peneliti Berprestasi dari Departemen Pertanian RI, 2006-2007.

BIOGRAFI PENULIS



Rr. Sri Hartati, adalah Peneliti Ahli Madya pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Teknologi Benih dan Pemuliaan Tanaman.

Dr. Ir. Rr. Sri Hartati, MP. Lulus sebagai Sarjana Pertanian (SP.) Jurusan Agronomi bidang keahlian Ilmu dan Teknologi Benih dari Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (1986), Master Pertanian dalam bidang Ilmu Tanaman minat Pemuliaan Tanaman dari Universitas Brawijaya (2000), Doktor (Dr.) dari Program Studi Agronomi, Institut Pertanian Bogor (2011).

Karir sebagai peneliti dimulai pada tahun 1993 sebagai Asisten Peneliti Muda Bidang Pemuliaan Tanaman dan jabatan Peneliti Madya diperolehnya pada tahun 2003 (sekarang disebut dengan Peneliti Ahli Madya). Bergabung dalam Kelompok Peneliti Pengembangan dan Analisis Kebijakan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan sejak tahun 2005 – sekarang.

Sebagai peneliti, Dr. Ir. RR. SRI HARTATI, MP., telah menghasilkan lebih dari 60 karya tulis ilmiah (KTI) yang ditulis sendiri atau bersama dengan peneliti lain yang dipublikasikan dalam jurnal, prosiding, majalah ilmiah semi populer, atau buku.

BIOGRAFI PENULIS



Dr. Drs. Iwa Mara Trisawa, M.Si. Lulus sebagai Sarjana (S1) FMIPA Universitas Pakuan Bogor. Gelar Magister (S2) bidang Entomologi pada Institut Pertanian Bogor. Doktor (S3) bidang Entomologi pada Institut Pertanian Bogor. Karir sebagai peneliti dimulai pada tahun 1992 sebagai Asisten Peneliti Madya Bidang Hama Tanaman.

Sebagai peneliti, Dr. Drs.IWA MARA TRISAWA, M.Si., telah menghasilkan karya tulis ilmiah (KTI) yang ditulis sendiri atau bersama dengan peneliti lain yang dipublikasikan dalam jurnal, prosiding atau buku.

BIOGRAFI PENULIS



Dr. Ir. Siswanto, Dipl, Mphil. Lahir di Surakarta, Jawa Tengah tahun 1961. Menyelesaikan pendidikan S1 Jurusan Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta tahun 1985. Postgraduate Diploma on Applied Insect Taxonomy, Faculty of Applied Biology, University of Wales College of Cardiff, UK. tahun 1990. S2 jurusan Applied Insect Taxonomy, Faculty of Applied Biology, University of Wales College of Cardiff, UK. Tahun 1992. S3 Jurusan Entomology/Pengendalian Hama Terpadu, Fakultas Pertanian, Universiti Putra Malaysia tahun 2007.

Bekerja di Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian sejak tahun 1986 sebagai peneliti tanaman perkebunan hingga mencapai jenjang Peneliti Utama Bidang Hama dan Penyakit Tanaman. Menjadi Pemimpin Bagian Proyek PHT tanaman perkebunan (IPMSECP) tahun 1999 – 2001. Tahun 2008-2010 menjadi Kepala Bagian Program dan Evaluasi Puslitbang Perkebunan. Tahun 2011 – 2017 ditunjuk menjadi Ketua Kelompok Peneliti Analisis Kebijakan/Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

Selain sebagai peneliti juga merupakan anggota Tim Penilai Varietas Tanaman Perkebunan th 2018 – 2019. Menjadi anggota Dewan Redaksi Buletin Pengkajian Pertanian Spesifik Lokasi Bangka Belitung tahun 2015-2019, Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat tahun 2018-sekarang. Menjadi anggota TP2U (Tim Penilai Peneliti Unit) Puslitbangbun th 2018-sekarang. Menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah yang terbit dalam bentuk jurnal maupun prosiding nasional dan internasional. Menjadi anggota Perhimpunan Entomologi Indonesia dan Himpenindo hingga sekarang.

BIOGRAFI PENULIS

	Deciyanto S., adalah Peneliti Utama pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Hama dan penyakit tanaman.
---	---

Prof.Dr. Ir. Deciyanto S., MS. Gelar sarjana pertanian dari jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Institut Pertanian Bogor diperoleh pada tahun 1978, dengan fokus studi pada hama tanaman kubis dan teh. Gelar Magister Sains (MS) jurusan Entomologi Pertanian diperoleh pada tahun 1984 dari Institut Pertanian Bogor, dengan fokus thesis hama lada. Pendidikan doctoral (Ph.D.) ditempuh di University of the Philippines Los Banos, Philippines dan diselesaikan pada tahun 2004, dengan fokus studi pada pengendalian hayati hama kapas.

Jenjang jabatan fungsional penelitian tertinggi sebagai Peneliti Utama pada bidang hama tanaman dicapai pada tahun 2008 dan dikukuhkan sebagai Profesor Riset Bidang Hama Tanaman pada tahun 2010 dengan orasi berjudul "Pengendalian Penggerek Batang Lada Menghadapi Isu Pembatasan Residu Pestisida". Karya tulis ilmiah yang telah dihasilkan sebanyak 103 judul, dalam bahasa Indonesia dan Inggris, terutama berkaitan dengan komoditas lada dan kapas, baik sebagai penulis tunggal maupun co-author, serta aktif mengikuti seminar dan pertemuan baik di dalam maupun luar negeri. Pernah

duduk sebagai ketua Komisi Naskah Balittro (1995 – 1999), ketua/anggota Editor Warta Penelitian TRO (1988 – 1995) dan Warta Penelitian Tanaman Industri (1999 – 2001), ketua/anggota editor beberapa jurnal penelitian (Journal of Spice and Medicinal Crops Research-berbahasa inggris, Buletin Littro, Edisi Khusus Littro, Jurnal Litbangtri/bun), dan Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, ketua/anggota editor 25 prosiding ilmiah, ketua/anggota panitia pengarah berbagai pertemuan ilmiah, ketua/anggota panitia pelaksana lebih dari 30 pertemuan ilmiah.

BIOGRAFI PENULIS



Sri Suhesti, adalah Peneliti Muda pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman

Dr. Sri Suhesti, SP., MP. Lulus sebagai Sarjana Pertanian (S1) Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian UGM, Universitas Gajah Mada Yogyakarta, pada tahun 2001, Pendidikan S2 diperoleh di Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Gajah Mada Yogyakarta pada tahun 2006, bidang pemuliaan tanaman. Pendidikan S3 diperoleh di Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2010, bidang Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman.

Bergabung dengan Kementan pada tahun 2008. Karir sebagai peneliti dimulai pada tahun 2016 sebagai Peneliti Muda Bidang Pemuliaan Tanaman. Bergabung dalam Kelompok Peneliti Pengembangan dan Analisis Kebijakan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan sejak tahun 2016 – sekarang. Menjadi koordinator laboratorium Unit Pengelola Benih Unggul Pertanian, Badan Litbang Pertanian mulai 2016- sekarang dan menjadi dosen pembimbing beberapa mahasiswa D3, S1 dan S2 dalam menyelesaikan tugas akhirnya

Sebagai peneliti, Dr. SRI SUHESTI, SP., M.P., telah menghasilkan lebih dari 25 karya tulis ilmiah (KTI) yang ditulis sendiri atau bersama dengan peneliti lain yang dipublikasikan dalam jurnal, prosiding atau buku.

BIOGRAFI PENULIS



Suci Wulandari, adalah Peneliti Madya pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Sosial Ekonomi Pertanian.

Suci Wulandari, Dr. Peneliti pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Menempuh pendidikan di Institut Pertanian Bogor, pada jurusan Manajemen Agribisnis untuk jenjang S1 dan S2, serta jurusan Teknologi Industri Pertanian untuk jenjang S3. Penerima beasiswa program master dari IPB dan beasiswa program doktoral dari SEARCA. Penerima fellowship dari Hiroshima University untuk Training “Development Within A Low Carbon World” di Indonesia, dari The Netherlands Fellowship Programmes untuk Training “Rural Entrepreneurs” di Ghana, dari SEARCA untuk workshop “Innovation Platforms, Rural Advisory Service, and Knowledge Management” di Philippines, dari SMARTD untuk training “Technology Transfer” di Michigan State University USA, dan dari ACIAR untuk training “Management and Leadership Skill” di Australia. Telah terlibat dalam penelitian pada bidang kebijakan pertanian, pengembangan ekonomi lokal, sistem pertanian, manajemen agribisnis, manajemen agroindustri, sistem inovasi pertanian, serta alih teknologi. Telah menghasilkan publikasi dalam bentuk jurnal dan prosiding terkait kajian sosial ekonomi pertanian,

174 | Biografi Penulis

buku serial pembangunan pertanian (Kementerian Pertanian), Panduan Nasional Pengembangan Ekonomi Lokal (Bappenas), dan Manual Rapid Assessment for Local Economic Development (Bappenas). Menjadi presenter pada sejumlah seminar internasional dan meraih The Best Paper pada International Conference on Management Science (ICOMS) dan The Best Presenter pada International Conference on Agriculture and Life Sciences (ICALS).

BIOGRAFI PENULIS



I Ketut Ardana, adalah Peneliti Madya pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Ekonomi dan Kebijakan Pertanian

Dr. Ir. I Ketut Ardanam M.Si. Lahir di Surakarta, Jawa Tengah tahun 1961. Menyelesaikan pendidikan S1: Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Mataram, pendidikan S2: Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, dan pendidikan S3: Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor.

Pengalaman karir, pernah menjadi Kepala Bidang Program dan Evaluasi pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan 2013-2016, dan Kepala Bidang Kerjasama dan Pendayagunaan Hasil Penelitian pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan 2016-2017.

Kegiatan penelitian yang pernah dilakukan antara lain: Sistem Usahatani, dan Analisis kebijakan pertanian. Publikasi hasil penelitian (Nasional) yang dihasilkan antara lain: (1) Struktur Produksi dan Kesejahteraan Pelaku Industri Minyak Goreng Indonesia, (2) Dampak Kebijakan Domestik dan Perubahan Faktor Eksternal terhadap Industri Minyak Goreng Indonesia, (3)

Pengembangan Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) mendukung kawasan mandiri energi di Nusa Penida, (4) Potensi dampak ekonomi penerapan teknologi pemupukan dan polikultur lada di Kabupaten Purbalingga, provinsi Jawa Tengah, (5) Penataan varietas tebu, salah satu strategi penting dalam peningkatan produksi gula nasional, (6) Pengaruh inovasi teknologi dan penggunaan input terhadap peningkatan produktivitas kelapa sawit di Provinsi Kalimantan Barat, (7) Kinerja kelembagaan perlindungan indikasi geografis kopi Kintamani, (8) Kinerja teknis dan finansial usahatani lada perdu pada tegakan hutan pinus di wilayah pengembangan baru Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

BIOGRAFI PENYUNTING



Prof.Dr. Ir. Elna Karmawati, MS. Lulus sebagai Sarjana Pertanian (Ir.) Jurusan Statistika Terapan dari Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (1978). Gelar Magister Sains (S2) di bidang yang sama (1981). Doktor Entomology (S3) Bidang Ekologi Kuantitatif pada Institut Pertanian Bogor (1988). Gelar profesor riset diperoleh pada tahun 2007 merupakan profesor riset ke-42 di Badan Litbang Pertanian, dan ke-215 di lingkup Kementerian dan Lembaga.

Menjadi editor pada beberapa jurnal ilmiah, seperti Jurnal Penelitian Tanaman Industri pada Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan sejak tahun 1995 sampai sekarang; Perspektif Review Penelitian sejak tahun 2018 sampai sekarang; Jurnal Informatika Pertanian sejak tahun 2013 sampai sekarang. Di samping sebagai editor jurnal, juga menjadi editor IAARD Press Badan Litbang Pertanian sejak tahun 2018 sampai sekarang, serta editor pada media ilmiah lainnya, seperti Prosiding, Buku dan Bunga Rampai.

BIOGRAFI PENYUNTING

	Deciyanto S., adalah Peneliti Utama pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Hama dan penyakit tanaman.
---	---

Prof.Dr. Ir. Deciyanto S., MS. Gelar sarjana pertanian dari jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Institut Pertanian Bogor diperoleh pada tahun 1978, dengan fokus studi pada hama tanaman kubis dan teh. Gelar Magister Sains (MS) jurusan Entomologi Pertanian diperoleh pada tahun 1984 dari Institut Pertanian Bogor, dengan fokus thesis hama lada. Pendidikan doctoral (Ph.D.) di University of the Philippines Los Banos, Philippines dan diselesaikan pada tahun 2004, dengan fokus studi pada pengendalian hayati hama kapas.

Menjadi editor pada beberapa jurnal ilmiah, seperti Perspektif Review Penelitian Tanaman Industri pada Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan sejak tahun 1995 sampai sekarang;; Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian sejak tahun 2018 sampai sekarang. Di samping sebagai editor jurnal, juga menjadi editor IAARD Press Badan Litbang Pertanian sejak tahun 2018 sampai sekarang, serta editor pada media ilmiah lainnya, seperti Prosiding, Buku dan Bunga Rampai.

BIOGRAFI PENYUNTING



Bambang Prastowo., adalah Peneliti Utama yang tergabung dalam Forum Komunikasi Profesor Riset Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Teknologi Pertanian dan Mekanisasi Pertanian.

Prof.Dr. Ir. Bambang Prastowo. menyelesaikan studinya di Jurusan Mekanisasi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada pada tahun 1977. Gelar Doktor di bidang mekanisasi pertanian diperoleh dari Institut Pertanian Bogor, tahun 1983.

Lebih dari 100 tulisan telah diterbitkan di dalam maupun luar negeri, baik ditulis sendiri maupun bersama-sama peneliti lainnya. Selain menjadi penulis, Bambang Prastowo juga aktif sebagai anggota Dewan Redaksi beberapa publikasi, antara lain Perspektif Review Penelitian Tanaman Industri dan InfoTek Perkebunan dari Puslitbang Perkebunan, termasuk menjadi mitra bestari beberapa majalah ilmiah perguruan tinggi dan organisasi profesi. Beberapa waktu terakhir Bambang Prastowo aktif sebagai anggota pengurus Forum Komunikasi Profesor Riset Badan Litbang Pertanian.

.

BIOGRAFI PENYUNTING



I Ketut Ardana, adalah Peneliti Madya pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Ekonomi dan Kebijakan Pertanian

Dr. Ir. I Ketut Ardanam M.Si. Lahir di Surakarta, Jawa Tengah tahun 1961. Menyelesaikan pendidikan S1: Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Mataram, pendidikan S2: Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, dan pendidikan S3: Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor.

Menjadi editor pada beberapa jurnal ilmiah, seperti Jurnal Penelitian Tanaman Industri, dan Perspektif Review Penelitian Tanaman Industri pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan sejak tahun 2014 sampai sekarang. Di samping sebagai editor jurnal, juga menjadi editor pada media ilmiah lainnya, seperti Prosiding dan Bunga Rampai, serta menjadi mitra bestari.

BIOGRAFI PENYUNTING

	Iwa Mara Trisawa, adalah Peneliti Ahli Madya pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Entomologi.
---	---

Dr. Drs. Iwa Mara Trisawa, MSi. Lulus sebagai Sarjana (S1) FMIPA Universitas Pakuan Bogor. Gelar Magister (S2) bidang Entomologi pada Institut Pertanian Bogor. Doktor (S3) bidang Entomologi pada Institut Pertanian Bogor.

Menjadi editor pada beberapa jurnal ilmiah, seperti Jurnal Penelitian Tanaman Industri pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan sejak tahun 2019 sampai sekarang. Di samping sebagai editor jurnal, juga menjadi editor pada media ilmiah lainnya, seperti Buletin Teknologi Pertanian, Prosiding dan Bunga Rampai, dll. serta menjadi mitra bestari.

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111

Telp. +62-251-8313083, Faks. +62-251-8336194

e-mail: puslitbangbun.litbang.pertanian.go.id

www.perkebunan.litbang.pertanian.go.id

ISBN 978-979-8451-97-3

