

Faktor Iklim Pada Budidaya Tebu Lahan Kering

Gatot Pramuhadi

Departemen Teknik Mesin dan Biosistem
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor (IPB)
Kampus IPB Darmaga, PO Box 220 Bogor 16002

ABSTRAK

Harga gula pasir, yang sekarang sudah mencapai lebih dari Rp 12.000,-/kg. nampak semakin sulit dikendalikan. Harga gula yang semakin menggiurkan tersebut akan memicu perusahaan-perusahaan gula nasional meningkatkan produktivitas tebu (*Tonne Cane Per Hectare*: TCH) dan rendemen giling supaya diperoleh produktivitas gula (*Tonne Sugar per Hectare*: TSH) tinggi sehingga diperoleh keuntungan besar.

Produksi tebu merupakan fungsi dari tanaman, tanah, iklim, dan tindakan budidaya. Faktor iklim adalah faktor yang tidak bisa dimanipulasi sehingga merupakan salah satu faktor penting yang sangat perlu untuk dipertimbangkan pada budidaya tebu lahan kering. Di beberapa lokasi pabrik gula di Indonesia dilaporkan bahwa TCH, rendemen giling, dan TSH mengalami penurunan akibat pengaruh iklim, yaitu akibat bergesernya (mundur) saat turun hujan pada masa pemeliharaan tebu dan hujan yang masih turun dengan curah hujan cukup tinggi pada saat panen (tebang) tebu.

Saat turun hujan yang terlambat menyebabkan tanaman tebu mengalami kekeringan dan berupaya untuk bertahan hidup dengan cara mengurangi/membatasi penguapan, seperti menutup stomata daun, dan memperlambat pertumbuhan tanaman (ditandai dengan ruas-ruas tebu yang pendek) sehingga pada saat dipanen akan dihasilkan TCH rendah. Hujan yang masih turun ketika musim panen tebu menjadi penyebab utama turunnya rendemen giling dan tidak terangkutnya tebu tebang karena mobilitas kendaraan-kendaraan angkut yang sangat rendah pada kondisi tanah becek yang mengakibatkan turunnya TSH dan kapasitas giling (*Tonne Cane per Day*: TCD). Disamping itu, penggunaan mesin-mesin tebang tebu juga tidak bisa efektif akibat kondisi tanah tidak mendukung untuk pengoperasian mesin-mesin tersebut. Dengan demikian, perlu ditata ulang perencanaan dan teknik budidaya tebu lahan kering, termasuk mekanisasi, guna mengantisipasi dampak perubahan iklim yang dapat mempengaruhi besaran TCH, rendemen giling, TSH, dan TCD.

kata kunci: iklim, curah hujan, TCH, rendemen giling, TSH, dan TCD

ABSTRACT

Sugar price was seemed more and more complicated controlled, that now it achieved more than Rp 12,000,00/kg. The fantastic sugar price would initiate national sugar companies to increase sugarcane productivity (TCH) and yield mill in order to achieve high sugar productivity (TSH) so that the companies would obtain big profit.

Sugarcane production was as a function of plant, soil, climate, and cultivation effort. Climate factor was non-manipulated factor so that it was one of important factor that must be considered on dry land sugarcane cultivation.

In several locations of sugarcane factories in Indonesia, it reported that the decreasing

of TCH, yield mill, and TSH were caused by climate impact that is caused by late rainy season on sugarcane maintenance activities and big precipitations during sugarcane harvesting season.

The late rainy season caused draught period for sugarcane plants and it attempt to survive by decreased or restricted its evaporation, for example it closed its leaves stomata and it decelerated its growth (which it signed by short stem sections) so that it would caused low sugarcane productivity. The rain during harvesting season would be main factor for yield mill decreasing and harvested sugarcane could not be loaded because of very low vehicles mobility on wet soil surface conditions that caused decreasing of sugar productivity and milling capacity (TCD). Beside that, sugarcane harvester machines could not be applied effectively as a result of wet soil conditions could not support for that machines operation. It can be concluded that it must be rearranged for dry land sugarcane cultivation planning to anticipate climate alteration impact that can influence TCH, yield mill, TSH, and TCD achievements.

keywords: climate, rain fall precipitation, TCH, milling yield, TSH, and TCD

I. PENDAHULUAN

Sejak tahun 2009 hingga tahun 2014 pertumbuhan kebutuhan Gula Kristal Putih (GKP) untuk konsumsi langsung diasumsikan setara dengan pertumbuhan penduduk sebesar 1,23 persen/tahun dan peningkatan daya beli sebesar 0,6 persen/tahun. Sementara itu, pertumbuhan kebutuhan Gula Kristal Rafinasi (GKR) untuk industri diasumsikan tumbuh 5 persen/tahun. Pada Tabel 1 ditunjukkan proyeksi kebutuhan gula nasional dari tahun 2009 hingga tahun 2014.

Dewan Gula Indonesia (2009) menambahkan bahwa dari total areal panen tebu beberapa pabrik gula di Indonesia seluas 430.070 ha diperoleh taksasi produksi hablur gula pasir sebesar 2.703.087,1 ton (2.70 juta ton). Dengan demikian, dapat dihitung angka produktivitas gula (*Tonne*

Sugar per Hectare :TSH) sebesar 6.28 ton/ha.

Program peningkatan produksi gula nasional pada tahun 2003 hingga 2008 menunjukkan nilai positif, yaitu meningkatkan produksi yang sangat signifikan dengan kenaikan rata-rata sebesar 13,44 persen/tahun. Hal ini berarti telah terjadi kenaikan produksi gula dari 1,62 juta ton pada tahun 2003 menjadi 2,7 juta ton pada tahun 2008 (Julian, 2010).

Pada tahun 2009 produksi gula nasional gagal mencapai target 2,7 juta ton karena realisasi produksi hanya sebesar 2,62 juta ton. Pada tahun 2010 pemerintah kembali meningkatkan sasaran produksi sebanyak 2,9 juta ton, namun kondisi iklim yang tak bersahabat mengakibatkan produksi gula tidak mampu mencapai sasaran tersebut (Julian, 2010).

Tabel 1. Proyeksi kebutuhan gula nasional tahun 2009 hingga 2014

| Jenis gula | Proyeksi kebutuhan gula nasional (ton) pada tahun | | | | | |
|------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| GKP | 2.700.000 | 2.749.410 | 2.799.724 | 2.850.959 | 2.903.132 | 2.956.259 |
| GKR | 2.150.000 | 2.247.500 | 2.370.375 | 2.488.894 | 2.613.338 | 2.744.005 |
| Jumlah | 4.850.000 | 5.006.910 | 5.170.099 | 5.339.853 | 5.516.470 | 5.700.264 |

Sumber : Ditjen Tanaman Pangan, 2009

Direktur Tanaman Semusim, Ditjen Perkebunan, Kementerian Pertanian, Agus Hasanuddin (2010) menyebutkan bahwa curah hujan yang cukup tinggi akan dapat menyebabkan kadar gula tebu turun sehingga produksi gula turun. Penurunan kadar gula tebu juga disebabkan karena kekurangan sinar matahari.

Tulisan ini menengahkan dampak perubahan iklim, terutama hujan, terhadap produksi tebu lahan kering dan terobosan teknik produksi untukantisipasi dampak negatif perubahan dimaksud, agar produksi gula nasional dapat ditingkatkan.

II. KONDISI IKLIM OPTIMUM UNTUK PRODUKSI TEBU

Produksi tebu merupakan fungsi dari tanaman, tanah, iklim, dan tindakan budidaya yang dilakukan oleh petani, atau dapat dituliskan sebagai berikut:

Produksi tebu = f (tanaman, tanah, iklim, tindakan budidaya)

Idealnya, untuk memperoleh produksi tebu maksimum maka varietas tebu yang ditanam adalah varietas tebu unggul, kondisi fisik tanah dan iklim optimum untuk pertumbuhan tebu maksimum, diantaranya kebutuhan air dan pupuk selama masa pertumbuhan dapat tercukupi.

Faktor iklim (terutama curah hujan) turut menentukan pertumbuhan dan produksi tebu, yang juga akan mempengaruhi kadar gula (nira) tebu, dan pada akhirnya akan mempengaruhi besaran produksi gula. Perlu diketahui bahwa iklim setempat bersifat *unpredictable* (tak dapat diduga).

Tebu tumbuh baik pada daerah beriklim panas tropika dan subtropika di sekitar khatulistiwa sampai garis isotherm 20°C, yakni kurang lebih antara 39°LU hingga 35°LS. Tanaman tebu banyak diusahakan di dataran rendah dengan musim kering/ kemarau yang tegas. Tebu dapat ditanam dari dataran rendah sampai dataran tinggi atau pegunungan dengan ketinggian 1000 m di atas permukaan laut. Di daerah pegunungan yang suhu udaranya rendah, tanaman tebu lambat tumbuh

dan mempunyai rendemen rendah (Sudiatso, 1980).

Temperatur optimum untuk perkecambahan tebu dan pertumbuhan vegetatif masing-masing adalah 26 - 33°C dan 30 - 33°C. Selama pertumbuhan generatif menjadi matang, temperatur pada malam hari yang relatif rendah (di bawah 18°C) berguna untuk peningkatan pembentukan kadar sukrosa. Secara kuantitatif, tebu merupakan tanaman berhari pendek. Periode siang hari selama 12 - 14 jam adalah jumlah maksimum untuk pertumbuhan dan perbungaan. Curah hujan rata-rata yang diperlukan adalah sekitar 1800 - 2500 mm/tahun. Jika curah hujan tidak cukup, maka harus diberi aliran air irigasi (Kuntohartono dan Thijsse, 2009).

Tebu merupakan tanaman dengan siklus karbon C4, yang fotosintesisnya terjadi secara maksimum pada suhu 30 - 32°C. Respirasi tebu maksimum terjadi pada suhu 37°C. Pada suhu dibawah 15°C, penyerapan air dan mineral oleh akar tebu tidak akan terjadi. Suhu minimal untuk penyerapan air dan mineral adalah 19 - 20°C, dan penyerapan maksimum pada suhu 28 - 30°C. Transportasi dan akumulasi gula terjadi pada malam dan siang hari (Fauconnier, 1993).

Pada masa pertumbuhannya, tebu menghendaki perbedaan nyata antara musim hujan dan kemarau (kering). Selama masa pertumbuhannya tebu membutuhkan banyak air, sedangkan menjelang tebu masak untuk dipanen maka tebu membutuhkan keadaan kering (tidak ada hujan) yang menyebabkan pertumbuhannya terhenti. Apabila hujan terus turun, maka kesempatan tanaman tebu untuk matang terus tertunda yang mengakibatkan rendemen rendah (Sudiatso, 1980).

Tanaman tebu yang tumbuh di lahan kering maupun lahan sawah akan menjalani fase-fase pertumbuhan selama masa pertumbuhannya hingga sebelum menghasilkan gula (nira), yaitu:

1. fase perkecambahan selama 0 - 1 bulan setelah tanam
2. fase penunasan (pertumbuhan cepat) selama 1 - 3 bulan setelah tanam

3. fase pemanjangan batang selama 3 - 9 bulan setelah tanam
4. fase kemasakan atau kematangan (generatif maksimum) selama 10 - 12 bulan setelah tanam.

Fase perkecambahan dimulai ketika terjadi perubahan mata tunas tebu yang dorman menjadi tunas muda lengkap dengan daun, batang, dan akar. Keberhasilan perkecambahan sangat ditentukan oleh faktor inheren, yaitu: varietas (genotip), umur bibit,

tunas yang bagus minimal adalah 70 persen dan 65 persen, masing-masing untuk tebu tanam (*plant cane*) dan keprasan (*ratoon*).

Pertumbuhan anakan tebu adalah perkecambahan dan tumbuhnya mata-mata tunas pada batang tebu di bawah tanah menjadi tanaman baru. Penunasan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tebu karena dapat merefleksikan perolehan bobot tebu. Pada fase penunasan ini, tanaman tebu membutuhkan kondisi air yang terjamin

Tabel 2. Kriteria fase pertumbuhan tunas kecambah tebu tanam (*plant cane*) dan keprasan (*ratoon*) pada tipe lahan sawah dan kering umur 1 bulan setelah tanam

| Kategori | Persentase pertumbuhan tunas kecambah tanaman tebu (%) | | | |
|----------|--|----------|-----------------|----------|
| | Di lahan sawah | | Di lahan kering | |
| | Tebu Tanam | Keprasan | Tebu Tanam | Keprasan |
| Baik | > 80 | > 85 | > 70 | > 65 |
| Sedang | 60 – 80 | 60 – 85 | 50 – 70 | 50 – 65 |
| Kurang | < 60 | < 60 | < 50 | < 50 |

Sumber:SKP Tebu Jatim, 2005

panjang stek, jumlah mata, cara meletakkan bibit, kesehatan bibit (bebas hama dan penyakit), dan status hara bibit, serta faktor eksternal, yaitu kelembaban tanah, aerasi dan kedalaman peletakkan bibit (SKP Tebu Jatim, 2005). Pada Tabel 2 ditunjukkan kriteria fase pertumbuhan tunas kecambah tebu tanam (*plant cane*) dan keprasan (*ratoon*) di lahan sawah dan di lahan kering (tegalan) pada umur tebu 1 bulan setelah tanam. Disini terlihat bahwa di lahan kering, proporsi pertumbuhan

kecukupannya, oksigen dan unsur hara, khususnya N, P, dan K, serta penyinaran matahari yang cukup (SKP Tebu Jatim, 2005). Pada Tabel 3 ditunjukkan kriteria fase pertumbuhan tunas tebu (jumlah anakan dan tinggi batang) di lahan sawah dan di lahan kering (tegalan) pada umur tebu 1 - 3 bulan setelah tanam. Untuk tebu lahan kering, toga bulan setelah tanam, pertumbuhan tunas yang baik dicapai apabila jumlah anakan lebih dari 14 batang dan tinggi batang lebih dari 80 cm.

Tabel 3. Kriteria fase pertumbuhan tunas tebu (jumlah anakan dan tinggi) di lahan sawah dan di lahan kering pada umur tebu 1 - 3 bulan setelah tanam

| Kategori | Persentase pertumbuhan tunas tebu (%) | | | | | |
|----------|---------------------------------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|
| | Di lahan sawah | | | Di lahan kering | | |
| | 1 bulan | 2 bulan | 3 bulan | 1 bulan | 2 bulan | 3 bulan |
| | Jumlah anakan | | | | | |
| Baik | > 7 | > 9 | > 17 | > 6 | > 8 | > 14 |
| Sedang | 4 – 7 | 6 – 9 | 15 – 17 | 4 – 6 | 6 – 8 | 12 – 14 |
| Kurang | < 4 | < 4 | < 15 | < 4 | < 6 | < 12 |
| | Tinggi batang (cm) | | | | | |
| Baik | > 8 | > 26 | > 93 | > 7 | < 21 | > 80 |
| Sedang | 6 – 8 | 23 – 26 | 80 – 93 | 5 – 7 | 17 – 21 | 70 – 80 |
| Kurang | < 6 | < 23 | < 80 | < 5 | < 17 | < 70 |

Sumber : SKP Tebu Jatim, 2005

Proses pemanjangan batang pada dasarnya merupakan pertumbuhan yang didukung dengan perkembangan beberapa bagian tanaman, yaitu perkembangan tajuk daun, perkembangan akar, dan pemanjangan batang. Fase pemanjangan batang tebu ini terjadi setelah fase pertumbuhan tunas mulai melambat dan terhenti. Pemanjangan batang merupakan proses paling dominan pada fase ini, sehingga stadia pertumbuhan pada periode umur tanaman 3 - 9 bulan ini dikatakan sebagai stadia perpanjangan batang. Ada dua unsur dominan dalam pemanjangan batang, yaitu: diferensiasi ruas dan pemanjangan ruas-ruas tebu yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan, terutama sinar matahari, kelembaban tanah, aerasi, kandungan hara N dan faktor inern tebu (SKP Tebu Jatim, 2005). Pada Tabel 4 ditunjukkan kriteria fase pemanjangan batang tebu pada umur tebu 4 - 9 bulan setelah tanam. Pada fase ini, 9 bulan setelah tanam, kondisi tanaman tebu yang prima memiliki jumlah anakan , tinggi batang , diameter batang dan jumlah ruas masing-masing tak kurang dari 12 batang, 3,8 meter, 3,2 cm dan 20 ruas.

Fase kemasakan tebu ini diawali dengan semakin melambat, atau bahkan terhentinya pertumbuhan vegetatif. Tebu yang memasuki fase kemasakan secara visual ditandai dengan pertumbuhan tajuk daun berwarna hijau kekuningan, pada helaian daun sering dijumpai bercak-bercak berwarna coklat. Pada kondisi tebu tertentu sering ditandai dengan keluarnya bunga. Selain sifat inheren tebu (varietas), faktor lingkungan yang berpengaruh cukup dominan untuk memacu kemasakan tebu, antara lain kelembaban tanah, panjang hari, dan status hara tertentu, seperti hara nitrogen (SKP Tebu Jatim, 2005). Pada Tabel 5 ditunjukkan kriteria pertumbuhan batang tebu pada fase kemasakan tebu, baik di lahan sawah maupun di lahan kering (tegalan), pada umur tebu 10 - 12 bulan setelah tanam. Untuk tebu lahan kering, pada fase ini, 12 bulan setelah tanam, kondisi tanaman tebu yang masuk kategori baik memiliki jumlah anakan, tinggi batang, diameter batang dan jumlah ruas masing-masing lebih dari 10 batang, 3,3 meter, 3,2 cm dan 26 ruas.

Tabel 4. Kriteria fase pemanjangan batang tebu umur 4 - 9 bulan setelah tanam

| Kategori | Kriteria fase pemanjangan batang tebu pada umur tebu setelah tanam | | | | | |
|----------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 4 bulan | 5 bulan | 6 bulan | 7 bulan | 8 bulan | 9 bulan |
| | Jumlah anakan | | | | | |
| Baik | > 20 | > 19 | > 15 | > 14 | > 13 | > 12 |
| Sedang | 18 – 20 | 17 – 19 | 13 – 15 | 12 – 14 | 11 – 13 | 10 – 12 |
| Kurang | < 18 | < 17 | < 13 | < 12 | < 11 | < 10 |
| | Tinggi batang (cm) | | | | | |
| Baik | > 170 | > 243 | > 300 | > 340 | > 360 | > 385 |
| Sedang | 150 – 170 | 219 – 243 | 270 – 300 | 300 – 340 | 325 – 360 | 345 – 385 |
| Kurang | < 150 | < 219 | < 270 | < 300 | < 325 | < 345 |
| | Diameter batang (cm) | | | | | |
| Baik | - | > 2,8 | > 3,0 | > 3,2 | > 3,2 | > 3,2 |
| Sedang | - | 2,0 – 2,8 | 2,2 – 3,0 | 2,4 – 3,2 | 2,4 – 3,2 | 2,4 – 3,2 |
| Kurang | - | < 2,0 | < 2,2 | < 2,4 | < 2,4 | < 2,4 |
| | Jumlah ruas batang | | | | | |
| Baik | > 5 | > 8 | > 11 | > 14 | > 17 | > 20 |
| Sedang | 2 – 5 | 5 – 8 | 8 – 11 | 11 – 14 | 14 – 17 | 17 – 20 |
| Kurang | < 2,5 | < 5 | < 8 | < 11 | < 14 | < 17 |

Sumber : SKP Tebu Jatim, 2005

Tabel 5. Kriteria pertumbuhan batang tebu pada fase kemasakan tebu di lahan sawah dan di lahan kering pada umur tebu 10 - 12 bulan setelah tanam

| Kategori | Kriteria pertumbuhan batang tebu pada fase kemasakan tebu | | | | | |
|----------------------|---|----------|----------|-----------------|----------|----------|
| | Di lahan sawah | | | Di lahan kering | | |
| | 10 bulan | 11 bulan | 12 bulan | 10 bulan | 11 bulan | 12 bulan |
| Jumlah anakan | | | | | | |
| Baik | > 11 | > 10 | > 10 | > 10 | > 10 | > 10 |
| Sedang | 9 – 11 | 8 – 10 | 8 – 10 | 8 – 10 | 8 – 10 | 8 – 10 |
| Kurang | < 9 | < 8 | < 8 | < 8 | < 8 | < 8 |
| Tinggi batang (cm) | | | | | | |
| Baik | > 395 | > 395 | > 395 | > 330 | > 335 | > 335 |
| Sedang | 345-395 | 345-395 | 345-395 | 285-330 | 295-335 | 295-335 |
| Kurang | < 345 | < 345 | < 345 | < 285 | < 295 | < 295 |
| Diameter batang (cm) | | | | | | |
| Baik | > 3,2 | > 3,2 | > 3,2 | > 3,2 | > 3,2 | > 3,2 |
| Sedang | 2,4-3,2 | 2,4-3,2 | 2,4-3,2 | 2,4-3,2 | 2,4-3,2 | 2,4-3,2 |
| Kurang | <2,4 | <2,4 | <2,4 | <2,4 | <2,4 | <2,4 |
| Jumlah ruas batang | | | | | | |
| Baik | > 23 | > 26 | > 26 | > 23 | > 26 | > 26 |
| Sedang | 20 – 23 | 23 – 26 | 23 – 26 | 20 – 23 | 23 – 26 | 23 – 26 |
| Kurang | < 20 | < 23 | < 23 | < 20 | < 23 | < 23 |

Sumber:SKP Tebu Jatim, 2005

III. PERUBAHAN IKLIM TERKINI

Upaya pemerintah menargetkan swasembada gula pada tahun 2010 sebesar 2,9 juta ton ternyata tidak terwujud. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi produksi gula adalah iklim.

Adig Suwandi (2010), Sekretaris Perusahaan PTP Nusantara XI, menuturkan bahwa dampak anomali iklim kini semakin dirasakan, baik oleh kalangan pabrik gula maupun petani tebu. Hujan yang turun berkepanjangan hingga Juni 2010 berdampak kurang menguntungkan terhadap pembentukan gula melalui aktivitas fotosintesis dan tertundanya kemasakan tebu. Dengan demikian, tidak mengherankan apabila tebu tebang sulit mencapai rendemen giling ideal minimum sebesar 7 persen, bahkan untuk mencapai 6 persen saja sangat jarang ditemukan (Julian, 2010).

Perubahan iklim kini semakin cepat sehingga berpengaruh cukup besar terhadap produksi gula, karena musim hujan yang berkepanjangan di sentra produksi tebu menyebabkan penundaan masa panen dan penurunan rendemen, sebagaimana

disampaikan oleh Bayu Krisnamurthi (2010).

Pada awal tahun 2010, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) memperkirakan terjadi El Nino. Berdasarkan hasil pemantauan BMKG dan beberapa lembaga pemantau iklim internasional dilaporkan bahwa kini yang terjadi justru La Nina basah, yang menurut Bayu Krisnamurthi (2010), dengan iklim kemarau basah maka beberapa produksi pertanian, termasuk gula tebu, bisa terganggu (Julian, 2010).

IV. DAMPAK PERUBAHAN IKLIM

Dampak perubahan iklim yang terjadi pada saat digencarkannya aplikasi teknik budidaya tebu lahan kering secara efektif dan efisien guna memperoleh produktivitas tebu (*Tonne Cane per Hectare*:TCH), rendemen giling, dan produktivitas gula (*Tonne Sugar per Hectare*: TSH) maksimum, sebenarnya lebih mengarah ke bergesernya saat turun hujan. Idealnya, hujan turun pada saat dibutuhkan dan sudah berhenti atau jarang hujan pada saat tidak dibutuhkan. Air hujan yang turun di areal kebun tebu lahan kering sangat dibutuhkan pada fase vegetatif atau pada masa pemeliharaan tebu, yaitu pada saat setelah tanam sebelum masa

panen (tebang tebu). Namun, keadaan ideal ini tidak bisa diandalkan mengingat bahwa turunnya hujan hanya bisa diramalkan ; tidak bisa dipastikan, baik kapan, berapa lama, maupun besarnya curah hujan.

Di PG Jatitujuh, perubahan iklim telah berdampak kepada perolehan produktivitas tebu (TCH). Pencanangan target TCH sebesar 84 ton/ha ternyata belum bisa diraih. Berdasarkan data sementara hasil tebang tebu sampai dengan tanggal 26 Juni 2010, pada areal lahan panen tebu seluas 1949,05 ha hanya diperoleh bobot tebu tebang sebesar 1605200,80 kuintal, sehingga TCH yang diraih sebesar 82.4 ton/ha. Ketidakterpenuhinya target TCH tersebut diantaranya disebabkan oleh keterlambatan datangnya musim hujan sehingga banyak tanaman tebu yang mengalami kekeringan, dan masih turunnya hujan pada masa menjelang dan pada saat dilakukan panen (tebang) tebu. Di hampir seluruh areal kebun tebu telah dilakukan pemupukan menggunakan pupuk daun berupa pupuk cair, namun akibat tidak adanya kesesuaian dengan kondisi iklim setempat, telah menyebabkan tidak terpenuhinya target TCH tersebut.

Realitas di lapangan menunjukkan bahwa hujan justru turun pada masa menjelang tebang

tebu atau pada fase generatif, seperti yang terjadi di areal kebun tebu lahan kering PG Subang dan PG Jatitujuh, Jawa Barat. Ketika hujan tidak kunjung turun pada masa pemeliharaan tanaman tebu (berarti tanaman tebu tumbuh pada masa kering), maka tebu akan mengalami periode kekeringan (*draught period*) sehingga untuk bertahan hidup maka tanaman tebu akan mengurangi atau membatasi penguapan, seperti menutup stomata daun dan memperlambat pertumbuhan tanaman, yang ditandai dengan ruas-ruas batang tebu yang pendek, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1.

Hujan yang masih turun pada saat musim panen (tebang tebu) dapat menyebabkan terjadinya penurunan produktivitas gula (TSH = *ton sugar per hectare*) karena rendahnya rendemen giling akibat turunnya kadar gula tebu. Disamping itu, hujan yang turun dengan curah hujan cukup tinggi dan terus menerus dapat menyebabkan kondisi tanah menjadi becek, yang mengakibatkan terganggunya pengangkutan tebu panen karena slip roda kendaraan yang tinggi, sehingga kapasitas giling tebu (TCD = *ton cane per day*) menjadi turun. Akibatnya, beberapa perusahaan gula nasional, seperti Sugar Group Company di Lampung Tengah mengalami kerugian cukup



Gambar 1. Contoh ciri tanaman tebu yang kerdil karena mengalami *draught period* di areal kebun tebu, yang ditandai dengan pemendekan ruas-ruas batang tebu (PG Jatitujuh, 09 Maret 2010)

signifikan hingga lebih dari satu trilyun rupiah. Perusahaan ini sempat membeli mesin roda *track* (*crawler machine*) seharga lima ratus juta rupiah lebih hanya untuk dapat menarik pengangkut tebu panen. Demikian disampaikan oleh C. Sudrajat Widiarso, Manager Harvesting PT GPM, Sugar Group Company.

Hujan yang turun terus menerus pada saat musim panen tebu juga telah menyebabkan mesin tebang tebu (*chopper cane harvester*) tidak bisa dioperasikan untuk memanen tebu di areal kebun tebu PG Jatitujuh. Kondisi tanah yang lembek atau becek telah menyebabkan daya dukung tanah (*bearing capacity*) sangat rendah, sehingga apabila mesin tersebut tetap dioperasikan, maka slip roda *track* sangat tinggi dan dapat mengakibatkan mesin terjerembab tidak bisa bergerak. Dalam Gambar 2 diperlihatkan mesin tebang tebu di PG Jatitujuh, Majalengka, Jawa Barat yang terpaksa tidak dioperasikan akibat kondisi tanah tidak mendukung.

V. TEROBOSAN BARU UNTUK ANTISIPASI PERUBAHAN IKLIM GLOBAL

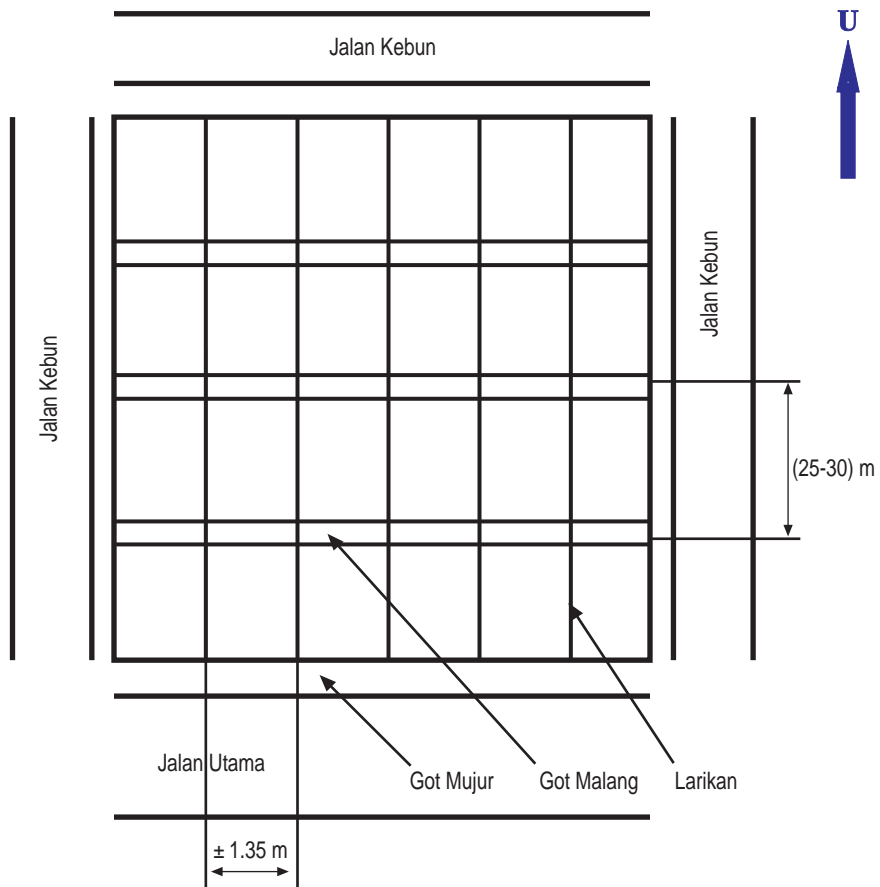
Terobosan baru dalam pengelolaan kebun tebu lahan kering yang dapat dilakukan guna mengantisipasi perubahan iklim global, diantaranya adalah: tetap mempertahankan infrastruktur kebun tebu lahan kering, pengembangan dan aplikasi varietas tebu baru, perubahan teknik budidaya tebu lahan kering, dan perubahan teknik tebang angkut tebu di saat panen.

5.1 Drainase

Ciri infrastruktur kebun tebu lahan kering diantaranya adalah terdapatnya got-got untuk pengatusan (*drainase*) terutama air hujan, baik got-got malang maupun got-got mujur. Dalam Gambar 3 diperlihatkan contoh tataletak (*layout*) petak kebun tebu lahan kering yang dilengkapi dengan got-got malang dan got-got mujur.



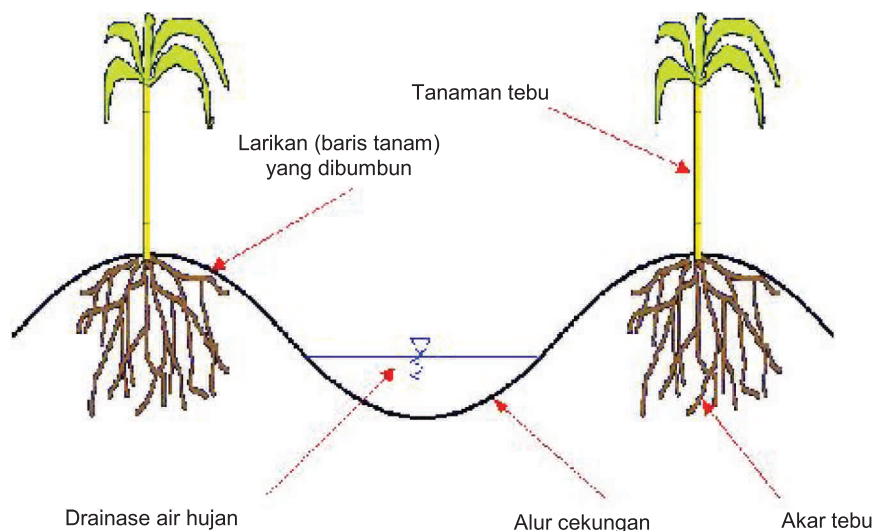
Gambar 2. Mesin tebang tebu (*chopper cane harvester*) di PG Jatitujuh, Majalengka, Jawa Barat (26 September 2009)



Gambar 3. Contoh tataletak (*layout*) petak kebun tebu lahan kering di PG Jatituh

Got-got tersebut dibuat untuk mengantisipasi faktor iklim yang *unpredictable* berupa kelebihan air hujan yang tidak dibutuhkan oleh tanaman tebu lahan kering. Pembuatan got-got ini terutama untuk lahan-lahan kebun tebu dengan jenis tanah bertekstur liat tinggi, yang cenderung menyebabkan genangan, yang dapat mengakibatkan terjadinya pembusukan akar-akar tebu. Pada lahan-lahan kebun tebu dengan jenis tanah bertekstur pasir tinggi, maka biasanya tidak perlu dibuat got-got, cukup dilakukan pembumbunan pada alur-alur tanam (barisan).

Pada bagian alur yang tidak dibumbun (berupa alur-alur cekungan) di antara barisan yang dibumbun, digunakan untuk drainase atau mengalirkan pembuangan air ke tepi/pinggir kebun, dan sekaligus untuk mencegah terjadinya erosi oleh air hujan karena alur-alur tersebut dibuat sejajar garis kontur. Dalam Gambar 4 ditunjukkan contoh *layout* larikan yang dibumbun dan alur cekungan untuk drainase air hujan.



Gambar 4. Contoh *layout* larikan yang dibumbun dan alur cekungan untuk drainase

5.2 Varietas baru.

Salah satu bentuk kemajuan teknologi yang bisa diraih dalam mengantisipasi dampak perubahan iklim, yaitu secara agronomis dengan menemukan dan mengembangkan varietas-varietas (genotip) tebu baru, yang tinggi produktivitasnya pada berbagai kondisi iklim. Akhir-akhir ini PTP Nusantara XI telah berhasil melakukan transfer gen toleran kekeringan ke dalam tiga varietas tebu Indonesia, yaitu R-579, PS 90-1428, dan JT 26 (Plantus, 2010).

Varietas tebu R-579 mampu menghasilkan produktivitas gula (TSH) rata-rata sebesar 10,07 ton/ha, atau kurang lebih dua kali lipat dibandingkan TSH rata-rata nasional sebesar 4 ton/ha. TSH sebesar 10,07 ton/ha tersebut telah melampaui program “akselerasi produksi gula nasional tahun 2007” sebesar 8,5 ton/ha (Plantus, 2010).

Varietas tebu lainnya yang memberikan harapan cerah untuk peningkatan produktivitas gula nasional adalah POJ 3016. Varietas lama

ini dimulihkan kembali melalui kultur jaringan. Di PG Kanigoro, Madiun varietas ini mampu menghasilkan produktivitas gula (TSH) sebesar lebih dari 11 ton/ha (Plantus, 2010).

Perubahan iklim global memang tak dapat dihindari. Kini yang dapat dilakukan oleh pelaku usaha tebu hanyalah mengurangi dampak yang ditimbulkan melalui adaptasi dan mitigasi. Dalam jangka panjang, pelepasan varietas tebu tahan perubahan iklim merupakan salah satu solusi, diikuti praktek budidaya tebu terbaik. Sebagai antisipasi perubahan iklim yang kian sulit diprediksi, pemerintah akan bekerjasama dengan Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) guna mencari varietas (genotip) tanaman tebu yang tahan air, dimana saat ini yang ada adalah varietas tanaman tebu yang tahan kekeringan, sebagaimana disampaikan oleh Agus Hasanuddin (2010), Direktur Tanaman Semusim, Ditjen Perkebunan, Kementerian Pertanian (Julian, 2010).

5.3 Pemupukan.

Pemberian pupuk ke tanaman tebu, baik pupuk butiran (granul) maupun pupuk cair, berkaitan erat dengan iklim, yaitu curah hujan. Pemberian pupuk granul akan efektif apabila diikuti dengan turunnya hujan atau pemberian air irigasi curah (*sprinkler irrigation*), sedangkan aplikasi pupuk cair, misalnya pupuk daun, baru bisa diaplikasikan apabila stomata daun sudah terbuka karena sudah terkena air hujan atau setelah disiram dengan menggunakan *big gun sprinkler*, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Contoh *big gun sprinkler* yang bisa digunakan untuk menyiram tanaman tebu lahan kering (Pengalengan, 15 April 2010)

Setelah hujan turun dan stomata daun sudah membuka maka pemberian pupuk cair (pupuk daun) dapat diaplikasikan dengan menggunakan *sprayer*. *Sprayer* yang digunakan dapat berupa *sprayer* gendong (*knapsack sprayer*), *sprayer* gendong bermotor (*knapsack power sprayer*), atau menggunakan *sprayer* dengan tangkai nosel lebar (*boom sprayer*) yang digandengkan dengan traktor roda empat. *Sprayer-sprayer* tersebut dapat pula digunakan untuk mengaplikasikan herbisida untuk membasmi gulma-gulma yang tumbuh di antara tanaman tebu pada beberapa hari setelah turun hujan.

Pada kondisi permukaan tanah kering

atau lembab maka penggunaan *boom sprayer* akan jauh lebih efisien dibanding bila menggunakan *knapsack sprayer* atau *knapsack power sprayer*. Lengan-lengan *boom sprayer* bisa dilipat pada saat diangkut dari dan menuju ke lahan (Gambar 6). Ketika diaplikasikan untuk *spraying* (penyemprotan) maka lengan-lengan tersebut dapat dibentangkan dengan lebar penyemprotan sebesar 12 meter hingga 15 meter. Lebar penyemprotan yang besar inilah yang menjadi keunggulan utama penggunaan *boom sprayer* karena akan mempunyai efisiensi lapang

penyemprotan yang tinggi.

Pada kondisi permukaan tanah berkadar air tinggi (becek) setelah hujan maka penggunaan *boom sprayer* hanya akan menimbulkan slip roda traktor yang tinggi, sehingga akan menyebabkan penyemprotannya tidak efisien. Aplikasi pupuk cair paling tepat adalah dengan menggunakan *knapsack sprayer* atau *knapsack power sprayer*. Kedua jenis *sprayer* ini dioperasikan dengan cara digendong oleh operator. Dalam Gambar 7 dan Gambar 8 diperlihatkan contoh penggunaan *knapsack sprayer* dan *knapsack power sprayer* untuk mengaplikasikan pupuk cair ke daun tebu.



Gambar 6. Contoh *boom sprayer* yang dapat digunakan untuk mengaplikasikan pupuk cair atau herbisida di areal kebun tebu lahan kering

Kaki-kaki operator masih bisa berjalan di antara baris tanam meskipun kondisi tanahnya sangat lembek dan licin. *Knapsack sprayer* dioperasikan dengan cara dipompa oleh tangan operator sambil berjalan, sedangkan *knapsack power sprayer* dioperasikan dengan bantuan motor bensin 2 tak. Kabut penyemprotan yang

dihasilkan oleh *knapsack power sprayer* lebih bagus dibanding *knapsack sprayer* karena tekanan dan debit penyemprotan yang dihasilkan oleh *knapsack power sprayer* konstan (stabil), serta pengkabutannya lebih halus dibanding *knapsack sprayer* (Gambar 7).



Gambar 7. Contoh penggunaan *knapsack sprayer* untuk aplikasi pupuk daun tebu di areal kebun tebu PG Jatitujuh (13 Januari 2010)

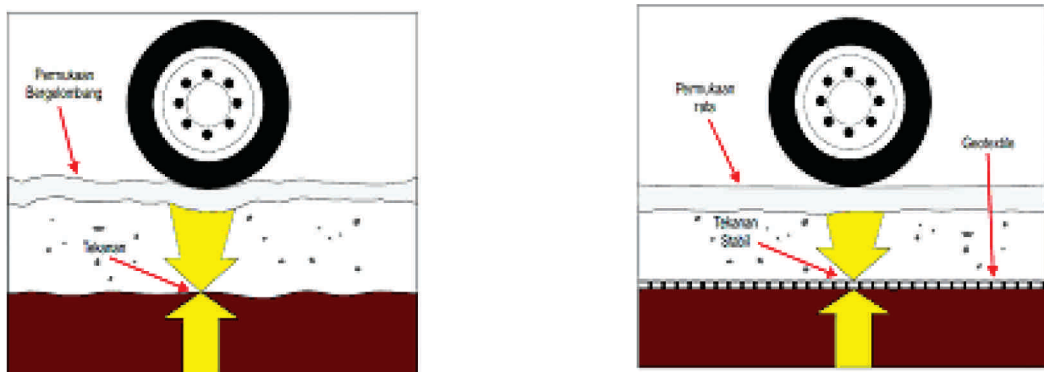


Gambar 8. Contoh penggunaan *knapsack power sprayer* untuk aplikasi pupuk daun tebu di areal kebun tebu PG Jatitujuh (01 Desember 2009)

5.4 Penggunaan *Geotextile*

Hujan yang masih turun pada saat dilakukan kegiatan tebang angkut dapat menyebabkan terganggunya pengangkutan tebu panen dengan menggunakan traktor *trailer* dan kendaraan angkut. Pada kondisi tanah becek, slip roda traktor *trailer* dan kendaraan angkut sangat tinggi (slip 100 persen) sehingga sama sekali tidak bisa beranjak. Salah satu upaya jangka panjang untuk mengatasi kendala pengangkutan di areal kebun tebu lahan kering, terutama pengangkutan tebu panen, adalah penggunaan *geotextile* di beberapa ruas jalan

kebun yang sering tergenang (beccek). Dengan menggunakan *geotextile* maka lapisan pemisah *geotextile* akan mencegah kontaminasi butiran halus tanah dan membatasi agregat di atas dasar yang lunak selama masa pelayanan. Hal ini akan meningkatkan tebal efektif dan kemampuan konstruksi perkerasan jalan, yang akan memperkecil slip roda kendaraan / traktor, sehingga dapat melintas dengan lancar, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 9.



Gambar 9. Contoh ilustrasi penggunaan *geotextile* untuk meningkatkan kemampuan melintas dari roda-roda kendaraan di atas permukaan tanah: (a) kondisi konstruksi jalan tanpa *geotextile*, dan (b) kondisi konstruksi jalan menggunakan *geotextile*

VI. PENUTUP

Iklm adalah anugrah dari Tuhan Yang Mahakuasa, yang merupakan *given factor*, yang tidak bisa dimanipulasi atau diubah-ubah oleh manusia, sehingga perlu diupayakan langkah-langkah untuk mengantisipasi iklim, terutama curah hujan, yang masih bersifat *unpredictable*.

Banyak hal ataupun kegiatan budidaya tebu lahan kering secara efektif dan efisien yang masih bisa dilakukan untuk menyambut kemungkinan terjadinya perubahan iklim menjelang musim panen tebu nasional tahun 2011 mendatang, dengan melakukan tataulang perencanaan budidaya tebu lahan kering, termasuk mekanisasi, diantaranya adalah:

1. Melakukan perbaikan atau merehabilitasi saluran-saluran drainase agar pembuangan air hujan menjadi lancar dan tidak menimbulkan genangan-genangan, baik di dalam areal petak-petak kebun tebu maupun di ruas-ruas jalan kebun tebu
2. Menemukan, mengembangkan, dan membudidayakan tanaman tebu varietas unggul yang tahan kekeringan dan tahan kadar air tanah tinggi agar produktivitas tebu (TCH), rendemen giling, dan produktivitas gula (TSH) tetap bisa terjaga tinggi guna mengantisipasi kebutuhan gula nasional yang semakin meningkat dari tahun ke tahun.
3. Melakukan kegiatan pemeliharaan tanaman tebu (*spraying*) pada kondisi tanah becek menggunakan *knapsack power sprayer* untuk menyemprotkan pupuk cair ke tanaman tebu
4. Memantapkan konstruksi infrastruktur jalan-jalan kebun tebu, misalnya menggunakan *geotextile*, agar kendaraan angkut tebu panen, traktor, dan mesin tebang tebu masih tetap bisa beroperasi pada kondisi cuaca banyak hujan sehingga capaian TSH dan TCD masih bisa dipertahankan.

DAFTAR PUSTAKA

Ditjen Horti. 2010. *Laporan Hasil Penjajagan (Survey) ke Beberapa Lokasi Aplikasi Irigasi Curah di Provinsi Jawa Barat*. Cianjur,

Pengalengan, dan Lembang, tanggal 14 – 15 April 2010. Direktorat Jenderal Hortikultura, Departemen Pertanian Republik Indonesia

Fauconnier, R. 1993. *The Tropical Agriculturalist, Sugar Cane*. London: The Macmillan Press Ltd.

Julian. 2010. *Produksi Gula Terancam*. <http://agroindonesia.co.id/2010/07/13/produksi-gula-terancam/> [diakses 18 November 2010]

Kuntohartono, T. dan J. P. Thijsse. 2009. *Detil Data Saccharum officinarum Linn*. <http://www.kehati.or.id/florakita/browser.php?docsid=698> [10 Juni 2009]

Miza. 2009. *Analisis Kandungan Unsur N dan P Tebu Transgenik PS-IPB 1 Yang Mengekspresikan Gen Fitase*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor

Plantus. 2010. *Meningkatkan Produksi Gula dengan Menemukan Varietas Tebu Baru*. [diakses 18 November 2010]

Pramuhadi, G. 2010. *Laporan Aplikasi Pupuk Daun di PG Jatitujuh, Majalengka, Jawa Barat Periode 20 November 2009 – 20 April 2010*. Kerjasama Fakultas Teknologi Pertanian IPB dengan PT Indo Poodaeng Chitosan Makmur

SKP Tebu Jatim. 2005. *Standar Karakterik Pertumbuhan Tebu. Jawa Timur*. http://tebu.mine.nu/karakteristik_tebu/standar_karakterik_pertumbuhan.htm [diakses 10 Juni 2009]

Sudiatso, S. 1980. *Bertanam Tebu*. Bogor : IPB.

Sudiatso, S. 2010. *Multitex – Geotextile*. <http://www.blog-catalog.com/blogs/geotextile-distributor-indonesia> [diakses 28 Oktober 2010]

Sudiatso, S. 2010. *Stump cutter*. FAE Group S.p.A Zona Produttiva, Italy. <http://iowafarmequipment.com/fae-skid-steer-tractor-stump-grinders.html> [diakses 30 November 2010]

BIODATA PENULIS

Gatot Pramuhadi lahir di Purworejo, 18 Juli 1965. Beliau menyelesaikan pendidikan S3 (Doktor) dalam bidang Keteknikan Pertanian (*Agricultural Engineering*) di Sekolah Pascasarjana IPB Bogor tahun 2005. Sekarang beliau menjabat sebagai dosen tetap di Departemen Teknik Mesin dan Biosistem (TMB), Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta), Institut Pertanian Bogor (IPB).