

**MERAKIT TEKNOLOGI PEMUPUKAN NITROGEN TANAMAN TEBU
UNTUK MENINGKATKAN HASIL GULA DAN EFISIENSI PUPUK NITROGEN**

Peneliti: : Ketut Anom Wijaya¹, Sigit Soeparjono¹.
Mahasiswa Terlibat : Norma Nikmah¹.
Sumber Dana : BOPTN, DP2M DIKTI
Sumber Dana Kerjasama : -

¹ Jurusan Budidaya Pertanian

Abstrak

Impor gula terus dilakukan setiap tahun oleh Pemerintah Indonesia untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang mencapai angka 3 juta ton/tahun, sedangkan produksi gula nasional hanya sekitar 1,5 juta ton. Penyebab dari masalah ini antara lain adalah rendahnya produktivitas lahan dan rendemen gula rata-rata nasional (Ditjed Industri Agro dan Kimia, 2009). Untuk memperbaiki produktivitas, pemerintah menargetkan menaikkan rendemen tebu rakyat dari sekitar 7% menjadi rata-rata 8,4% di tahun 2014 dan menaikkan produksi gula konsumsi dari 2,3 juta ton menjadi 3,57 juta ton tahun 2014. Rendahnya rendemen disebabkan oleh teknologi pemenuhan nutrisi tanaman yang tidak akurat, terutama pemenuhan unsur N. Secara fisiologis, tanaman tebu membutuhkan suplai N dalam jumlah yang tepat untuk dapat menghasilkan rendemen tinggi. Cara pemupukan tebu masih menggunakan cara dosis rekomendasi (dosis anjuran PG). Cara ini tidak memperhitungkan N yang terkandung di dalam tanah, padahal tanah mengandung N yang sangat bervariasi. Penelitian berupa percobaan lapang yang dilakukan di UPT Agroteknopark, Jubung. Varietas tebu yang dijadikan subyek penelitian adalah BuluLawang yang memiliki potensi rendemen 15% dan mendominasi areal tebu di Jawa Timur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RCBD) dengan 7 taraf suplai N yang masing-masing diulang 4 kali. Taraf suplai N yang diperlakukan adalah: 231; 252; 273; 294; 315; 336; dan 357 kg N/ha. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan angka suplai nitrogen optimal tanaman tebu bahan baku industri gula bermutu tinggi. Berdasarkan data yang dihasilkan maka dapat disimpulkan bahwa, suplai nitrogen tanaman tebu adalah berkisar 315-336 kg/ha.

Kata Kunci: *Tebu, nitrogen, suplai, dosis.*

Executive Summary

MERAKIT TEKNOLOGI PEMUPUKAN NITROGEN TANAMAN TEBU UNTUK MENINGKATKAN HASIL GULA DAN EFISIENSI PUPUK NITROGEN

Peneliti:	: Ketut Anom Wijaya ¹ , Sigit Soeparjono ¹ .
Mahasiswa Terlibat	: Norma Nikmah ¹ .
Sumber Dana	: BOPTN, DP2M DIKTI
Sumber Dana Kerjasama	: -
Kontak Email	: anomwijaya143@yahoo.co.id
Diseminasi	: belum ada

¹ Jurusan Budidaya Pertanian

Latar belakang

Produktivitas gula tebu nasional rata-rata berada di bawah angka 7 ton gula/ha, padahal potensi hasil kultivar tebu yang ditanam oleh petani mencapai 10-15 ton/ha. Terdapat kesenjangan besar antara potensi hasil gula dan hasil gula riil yang dicapai oleh petani di lapangan. Rendahnya produktivitas gula menyebabkan rendahnya produksi gula nasional yaitu 2,3 juta ton/tahun. Sedangkan kebutuhan nasional sebesar sekitar 3 juta ton/tahun. Kekurangannya dicukupi melalui impor sekitar 0,7 juta ton/tahun. Untuk menekan impor gula, pemerintah sudah mengupayakan berbagai program seperti: peremajaan mesin-mesin prosesis, membangun pabrik gula baru, peremajaan tanaman, penambahan areal tanam. Dengan program ini awalnya pemerintah optimis bisa mencapai swasembada gula, tetapi kenyataannya swasembada yang optimis bisa dicapai pada tahun 2007 sampai hari ini belum terwujud. Target terkini swasembada adalah tahun 2014. Dengan beberapa kalinya gagal mencapai swasembada menunjukkan bahwa program yang sudah dibuat belum cukup, sehingga perlu upaya lain yaitu perbaikan teknologi budidaya. Salah satu komponen teknologi budidaya adalah teknologi pemupukan.

Kegagalan untuk mencapai target tahun swasembada adalah karena tidak dilakukannya perubahan teknologi pemupukan tebu secara mendasar yang dapat memperbaiki kelemahan-kelemahan cara pemupukan yang dipakai sampai hari ini. Metode pemupukan baru diharapkan mampu memenuhi tuntutan **fisiologis** tanaman tebu. Secara fisiologis, tebu membutuhkan jumlah unsur N yang tepat agar mampu

memproduksi gula tinggi. Dengan kata lain, tebu yang kekurangan unsur N maupun yang kelebihan unsur N akan menghasilkan gula rendah. Sementara pemupukan N dengan cara mengikuti dosis anjuran tidak mampu menyuplai N secara tepat seperti yang dibutuhkan untuk produksi gula tinggi.

Permasalahan

Teknologi pemupukan nitrogen (N) yang digunakan di Indonesia sampai hari ini adalah mengikuti dosis anjuran (Metode dosis) yang dikeluarkan oleh pabrik gula (PG). Teknologi ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya adalah 1) tidak akurat dalam menyuplai kebutuhan N tanaman, sehingga tujuan produksi yaitu hasil gula tinggi secara konsisten sulit dicapai, 2) berpotensi penghamburan pupuk N (boros), karena N tanah tidak ikut diperhitungkan dan waktu pemupukan yang tidak mengacu pada kebutuhan fisiologis tanaman tebu secara riil (tidak tepat), dan 3) berpotensi menimbulkan polusi lingkungan hidup (tidak ramah lingkungan) karena jumlah pupuk yang diaplikasikan sering berlebihan, sehingga mendukung timbulnya emisi gas rumah kaca yang berperan dalam pemanasan global (*global warming*).

Penyebab produktivitas gula tebu sampai saat ini masih rendah adalah 1) tidak tepatnya suplai nitrogen yang diberikan melalui pemupukan cara dosis, dan 2) disebabkan oleh waktu pemupukan tidak mengacu pada kebutuhan fisiologis tanaman tebu (tidak tepat waktu). Umumnya petani tebu tidak mengetahui bahwa sintesis gula di dalam tubuh tanaman sangat dikendalikan oleh unsur N. Sebagian kecil petani maju mengetahui hal tersebut akan tetapi tetap tidak mampu memupuk dengan jumlah yang tepat karena tidak tahu berapa jumlah N yang tepat bagi tanaman tebu agar mensintesis gula mencapai maksimal, dan belum tersedianya metode pemupukan N yang mampu menyuplai N dengan jumlah yang tepat sesuai dengan kebutuhan fisiologis tanaman tebu untuk menghasilkan gula tertinggi.

Tujuan jangka panjang penelitian: adalah untuk meningkatkan produktivitas gula rata-rata per hektar dan meningkatkan laba petani tebu, sehingga produksi gula Nasional meningkat dan mencukupi kebutuhan gula dalam negeri (swasembada terwujud).

Target khusus yang ingin dicapai adalah: Merakit teknologi pemupukan N tanaman tebu untuk meningkatkan hasil gula dan efisiensi pupuk N. Dengan Metode baru inilah Swasembada gula akan semakin realistis dapat diwujudkan.

Luaran Penelitian Tahun I: Berdasarkan data Suplai N optimal dan bersama-sama data yang sudah dihasilkan pada penelitian terdahulu, maka Metode Pemupukan N sudah dapat dirakit.

Metode penelitian: untuk menghasilkan data suplai N optimal adalah mencoba 7 level suplai N (N1-N7) sebagai perlakuan. Perlakuan tersebut disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RCBD) dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali.

Parameter utama percobaan adalah 1) kadar gula tebu (%), dan 2) hasil tebu (ton/ha). Angka kadar gula (%) dan hasil tebu (ton/ha) yang dihasilkan oleh N1 sampai dengan N7 digambar menjadi sebuah grafik sehingga akan membentuk kurva seperti pada Gambar 1. Untuk menjelaskan mengapa suplai N yang terlalu sedikit (suboptimal) dan terlalu banyak (supraoptimal) menyebabkan penurunan kadar gula dan menyebabkan penurunan hasil tebu, maka akan dijelaskan menggunakan data kandungan asam amino, data kadar klorofil daun, data diameter batang, data panjang batang sebagai parameter pendukung.

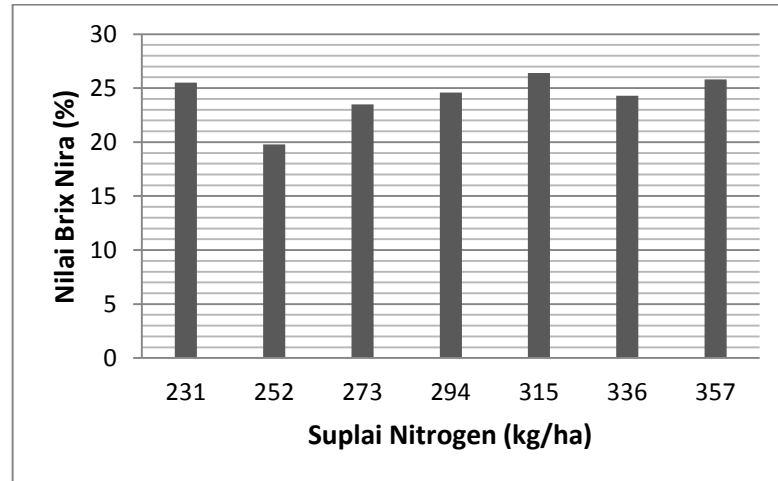
Percobaan dilakukan di UPT Agroteknopark, Universitas Jember selama 11 bulan.

Hasil dan Pembahasan

Nilai Brix Nira Tebu

Nilai Brix adalah cerminan nilai padatan terlarut dalam nira tebu, termasuk sukrosa (gula). Secara kasar nilai Brix dapat mencerminkan kadar gula yang terkandung dalam nira. Nilai Brix mempunyai kecenderungan bertambah seiring dengan peningkatan suplai N, meskipun pada suplai N terendah terjadi nilai Brix yang tinggi. Nilai Brix puncak terjadi pada suplai N 315 kg/ha. Nilai Brix mulai turun pada suplai N di atas 315 kg/ha (Gambar 1). Karena sintesis gula di dalam tubuh tanaman dikendalikan oleh unsur nitrogen (Marschner, 1985). Kekurangan unsur N akan menekan pertumbuhan vegetatif, sehingga ukuran daun dan ukuran batang lebih kecil. Daun sebagai organ pembuat gula dan batang sebagai organ penyimpan gula akan memiliki kapasitas produksi dan kapasitas simpan lebih kecil. Kelebihan unsur N akan memacu pertumbuhan vegetatif dan menghambat pembentukan gula. Karena pada kondisi kelebihan N, tanaman akan memprioritaskan sintesis amina, asam-asam amino dan protein, sehingga tebu yang dipupuk N berlebihan akan memiliki kadar gula lebih rendah. Tanaman yang tumbuh dengan N berlebih akan membutuhkan energi (gula) lebih banyak untuk mengubah N mineral menjadi N organik (asimilasi N di

dalam tubuh tanaman), sehingga gula yang terbentuk sebagian digunakan untuk energi dalam proses asimilasi N (Bacon, 1995).



Gambar 1. Nilai Brix Nira Tebu pada Suplai N Berbeda

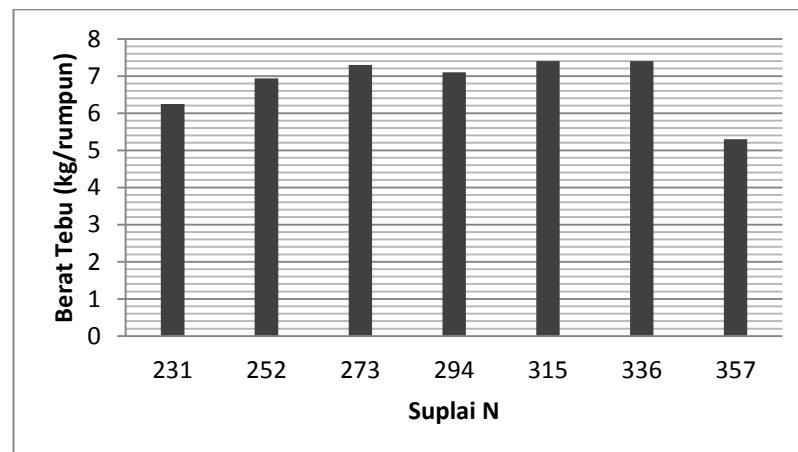
Jenis-jenis tanaman penghasil gula, protein, vitamin dan senyawa tertentu membutuhkan suplai N akurat agar tujuan produksi dapat dicapai dengan pasti. Tebu adalah salah satu tanaman penghasil gula, sehingga membutuhkan suplai N maksimal guna mendorong sintesis gula sebanyak mungkin, tetapi menekan sintesis N organik serendah mungkin. Usaha pemberian N yang mengacu pada kajian ilmiah yang dilakukan pada *beet* gula mampu memberi hasil gula mendekati potensi hasil varietasnya, yaitu 8 ton gula/ha (mengalami kenaikan rata-rata sebesar 200 – 300 kg/ha). Disamping itu diperoleh penghematan penggunaan pupuk N sebesar 24 kg N/ha setara dengan 52 kg Urea (Wenhrman dan Scharpf, 1979).

Secara fisiologi suplai N yang melebihi kebutuhan akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif berlebihan yang menyebabkan terjadi penaungan satu sama lain yang menurunkan *asimilat netto* yang dihasilkan, mendorong konsumsi asimilat dalam jumlah besar untuk keperluan mengasimilasi N yang diserapnya, sehingga menguras gula yang sudah terbentuk (Bacon, 1995). N berlebih juga menghambat sintesis gula karena tanaman banyak mensintesis senyawa-senyawa N organik seperti amida, amina, asam-amino, dan protein. Senyawa N organik, selain menghambat sintesis gula (Marschner, 1995), juga akan mengganggu proses ekstraksi nira dan kristalisasi sukrosa dipabrik, sehingga hasil hablur rendah (Kling dan Steinhäuser, 1984). Dampak lain dari suplai N berlebih adalah menghambat pembentukan selulosa dan lignin (jaringan penguat). Minimnya jaringan

penguat menyebabkan daun-daun tebu terkulai dan saling menaungi (*mutual shading*), sehingga proses fotosintesis terganggu karena penangkapan energi surya yang tidak optimal. Sebaliknya suplai N dibawah optimal akan membentuk daun-daun berukuran kecil sehingga organ ini tidak mampu secara optimal melakukan fotosintesis yang menghasilkan gula (Basra, 1995).

Berat Tebu Hasil Panen

Suplai N cenderung berpengaruh positif terhadap berat tebu hasil panen, meskipun ada nilai yang turun secara drastis pada suplai N melebihi 336 kg/ha. Semakin bertambah suplai N akan memacu pertumbuhan vegetatif termasuk berat batang yang layak dipanen. Sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui titik puncak berat yang dicapai akibat suplai N. Puncak berat hasil panen dicapai oleh suplai N 315 dan 336 kg/ha (Gambar 2).



Gambar 2. Berat Tebu Hasil Panen pada Suplai N Berbeda

Peranan utama nitrogen (N) bagi tanaman tebu yaitu untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, dan daun. Pemberian unsur N akan meningkatkan kandungan klorofil dalam daun, dan tingkat asimilasi karbon. Meningkatnya asimilasi karbon akan meningkatkan sintesa sukrosa (Mangel and Kirkby, 1982). Nitrogen yang berlebih akan menurunkan kapasitas penangkapan cahaya matahari akibat dari overlapping daun tanaman (Marschner, 1995).

Kesimpulan

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan angka kebutuhan nitrogen tanaman tebu bahan baku industri gula bermutu tinggi. Berdasarkan data yang dihasilkan maka dapat disimpulkan bahwa, kebutuhan nitrogen tanaman tebu adalah sebanyak 315 kg/ha.

Kata Kunci: *Tebu, nitrogen, suplai, dosis.*

DAFTAR PUSTAKA

- Bacon, P. E (1995) (Ed). Nitrogen Fertilization in the Environment. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Basra, A.S. (1994). Mechanisms of Plants Growth and Improved Productivity. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Cataldo, D.A, M. Haroon, L.E. Schrader, V.L. Young (1975). Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. Commun. Soil Sci. and Plant Analysis 6, 71-80.
- Ditjend Industri Agro dan Kimia, (2009). Roadmap Industri Gula, Departemen Perindustrian RI.
- Kling, A. and H. Steinhauser (1984). Zu Zuckerrueben Stickstoff Sparen. DLG-Mitteilungen 6/1984.
- Marschner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, New York.
- Wehrmann, J dan Scharpf, H. C (1979). Fachgerechte Stickstoffduengung. Schaetzen, kalkulieren, messen. AID Heft 1017.
- Gardner, F.P.; R.B. Pearce, dan R.L. Mitchel (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan H. Susilo. Universitas Indonesia. Jakarta.