

## Polemik Nata de Coco Berbahan Baku Pupuk Urea

Oleh: Anton Rahmadi, PhD.

Online: <http://blog.arahmadi.net/2015/04/polemik-nata-de-coco-berbahan-baku.html>

Dikirimkan ke Tribun Kaltim, 2 April 2015

Kasus keamanan pangan di tahun 2015 rupanya marak diangkat. Di awal tahun terdengar tentang saos tomat yang bukan berasal dari tomat, bakso sapi dicampur celeng, dan sebagainya. Baru-baru ini mencuat kasus *nata de coco* berbahan baku pupuk urea.

*Nata de coco* dan sejenisnya merupakan makanan yang populer di masyarakat, utamanya di bulan puasa, dimana *nata* biasanya menjadi konsumsi harian berbuka puasa. Apa sebenarnya nata? *Nata* secara ilmiah adalah *cellulosic exopolysaccharide acetan* atau serat selulosa yang diproduksi oleh kelompok bakteri penghasil enzim ekstraseluler, misalnya yang populer *Acetobacter (Gluconobacter) xylinum*, yang ramai diberitakan saat ini.



Gambar: Industri nata de coco. Sumber: [http://natadecoco.com.my/images/ndc\\_footer1.jpg](http://natadecoco.com.my/images/ndc_footer1.jpg)

Bakteri penghasil selulosa ditumbuhkan pada substrat yang mengandung nutrisi kaya akan gula (glukosa), nitrogen, fosfat dan sulfur. Komponen-komponen nutrisi ini umumnya ditemukan di jus buah-buahan maupun air kelapa. Secara tradisional *nata de coco*, berarti nata dari air kelapa, adalah makanan tradisional asal Filipina yang kemudian populer di seluruh dunia. Riset seputar pengembangan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam produksi *nata de coco* dapat dikilas balik hingga tahun 1954 oleh Schramm dan Hestrin.

Ramai diberitakan tentang penggunaan pupuk ZA atau dikenal dengan urea sebagai salah satu substrat pembuatan *nata de coco*. Ini menimbulkan kontroversi, tidak hanya di masyarakat awam, tetapi juga di kalangan ahli pangan (*food technologists*). Gampangnya, pupuk sebenarnya dilarang karena berpotensi tidak aman (bukan *food grade*), akan tetapi proses lanjutan pembuatan *nata* sangat memungkinkan substrat tersisa (apabila ada) dan *impurity* (ketidakmurnian) akan terbuang dengan pencucian berulang.

Perlu diingat komposisi utama pupuk urea amino adalah methanamida ( $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ ) dan pupuk ZA adalah ammonium sulfat ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ), keduanya dapat digunakan sebagai sumber N, namun yang lebih populer adalah pupuk ZA. Secara komersial, ammonium sulfat tersebut tersedia dalam dua kategori: untuk makanan (*food grade*) dan bukan untuk makanan (*non food grade*). Yang *food grade* berstatus *generally recognized as safe* (GRAS) dalam batasan tertentu, yang *non food grade* tentu saja tidak boleh dipakai dalam makanan. Permasalahannya adalah, ammonium sulfat dalam bentuk pupuk ini murah dan banyak tersedia.

Apa itu bahan kimia *food grade*? Menurut ScienceCompany, bahan kimia dapat digolongkan sebagai *food grade* adalah yang minimal sudah memiliki spesifikasi layak konsumsi sebagaimana ditentukan secara global oleh United States Pharmacopeia (USP) dan National Formulary (USP-NF). Dibawah kategori ini adalah untuk penggunaan laboratorium non makanan dan teknis, seperti pupuk dan industri non-makanan. Salah satu standar yang umum digunakan untuk bahan baku makanan adalah standar FCC (*food chemical codex*). FCC untuk ammonium sulfat yang boleh digunakan sebagai bahan pangan adalah tidak boleh mengandung logam berat yang terdiri dari arsenik lebih dari 0.5 ppm, besi 15 ppm, dan selenium 5 ppm.

Mari dibandingkan dengan pupuk urea dan ZA. Untuk pupuk urea (standar US 756:2007), kandungan biuret, atau bahan pestisida golongan kolinesterase, adalah 1,5%, logam berat yang terdiri dari arsenik 20 ppm, atau 40 kali lebih tinggi dari FCC *grade*, kadmium 7 ppm, merkuri 0.1 ppm, selenium 1 ppm, timbal 30 ppm, dan kromium 500 ppm. Berdasarkan standar US 757:2007, kandungan logam berat pada pupuk ZA terdiri dari 50ppm arsenik, atau sekitar 100 kali lebih tinggi dari FCC *grade*, timbal 30 ppm, atau sekitar 10 kali lebih tinggi dari FCC *grade*, merkuri 5 ppm, kromium 150 ppm, dan kobalt 100 ppm. Tiga logam berat terakhir seharusnya tidak terdeteksi di standar FCC *grade*.

Standar produk *nata de coco* sebenarnya sudah ditetapkan Pemerintah melalui SNI nomor 01-4317-1996, dimana produk akhir tidak diperkenankan mengandung bahan asing. Yang dimaksud bahan asing disini sepertinya lebih ke arah cemaran kasat mata seperti debu, potongan kayu, serangga, dsb. Akan tetapi, *trace element* yang diakibatkan impuritas substrat belum menjadi fokus dari standar produk *nata de coco*. Standar lain yang mengatur tentang kandungan logam berat dalam makanan adalah standar SNI 01-2896-1998.

Kalau boleh disebutkan, insiden penggerebekan UKM produsen *nata de coco* beberapa waktu silam berada dalam "*grey area*", maksudnya tidak diatur secara hitam dan putih secara cukup gamblang. Ini adalah buah simalakama bagi regulator. Sebabnya, penggunaan urea yang sangat populer, bukan hanya di tingkat UKM, tetapi juga seakan menjadi standar *de facto* proses pembuatan *nata* di berbagai skripsi. Akan tetapi bila dikaji lebih lanjut, penggunaan pupuk urea sebagai substrat *nata* ternyata memiliki beberapa unsur risiko.

## Risiko *nata* berbahan baku pupuk

Risiko pertama adalah ancaman penggunaan urea atau ZA sebagai substrat yang bukan berkualifikasi untuk makanan (*non-food grade*) tetap ada. Pupuk urea menurut EPA, memiliki dosis berbahaya (*toxicity dos*) yang cukup tinggi. Efek dari terkonsumsinya urea adalah muntah-muntah, iritasi, dan mual-mual. Akan tetapi, keberadaan urea di produk akhir adalah sangat *debatable*. Seharusnya, urea tidak terdapat dalam produk *nata de coco*, karena urea dimanfaatkan bakteri sebagai sumber nitrogen. Kalaupun bersisa, urea akan sangat mungkin terbuang dengan proses pencucian berulang. Tapi, disini kita bicara tentang UKM yang standar produksinya tidak sebaik industri, sehingga kemungkinan *trace urea* dalam produk akhir tetap ada.

*Impurity* atau ketidakmurnian dari pupuk ZA atau urea biasanya mengandung bahan kimia berbahaya seperti biuret (alofanamida) yang bersifat karsinogenik. Biuret dapat ditemukan dalam bentuk karbamat, karbamida, ataupun karbamoyl yang merupakan komponen pestisida dari golongan kolinesterase. Bila terkontaminasi dalam jumlah cukup, biuret dapat menyebabkan keracunan. Menurut laporan, biuret dapat menginduksi kanker di dalam tubuh manusia dalam dosis yang cukup kecil. Sekali lagi, tulisan kali ini adalah membahas risiko. Prinsip risiko secara umum merupakan perkalian dari *likelihood* (kemungkinan terjadi) dan *severity* (kefatalan akibat). Tentunya diperlukan hasil lab yang mumpuni terhadap kemungkinan keberadaan biuret dalam produk akhir *nata de coco*, sementara untuk tingkat kefatalan menurut beberapa situs, berada pada level tiga, sebagai *irritant*, atau senyawa penyebab iritasi.

Sebagai informasi tambahan, berdasarkan komunikasi terbatas di grup Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Kepala BPOM, Dr Roy Sparringa, pada tanggal 3 April 2015, mengatakan bahwa penggunaan pupuk dalam pembuatan *nata de coco* seharusnya tidak dapat ditolelir, mengingat pupuk ZA atau urea tersebut dapat saja terkontaminasi logam berat. Berdasarkan penelusuran pustaka, kontaminasi logam berat yang berasal dari pupuk dibuktikan dari beberapa penelitian, diantaranya [Luo \(tanpa tahun\)](#), [Meerkotter \(2012\)](#), dan [Gimeno-Garcia \(1996\)](#). Akan tetapi, berapa konsentrasi kontaminan logam berat dalam *nata de coco* yang terkena kasus hukum masih harus dibuktikan di laboratorium. Dari sebuah penelitian yang dilakukan pada tahun 2009, didapatkan kandungan Zn melebihi batas SNI *nata de coco*, sementara Pb diduga berasal dari kontaminasi silang alat atau fasilitas produksi.

Secara kasar, berdasarkan berita, pupuk ZA ditambahkan 300 g dalam setiap 100 liter air kelapa, artinya konsentrasi pupuk terhadap media adalah 0.3%. Hasil yang diharapkan secara umum berkisar 20 kg *nata de coco*. Dengan asumsi 100% pupuk dikonversi dan terikat di produk nata dan sesuai standar US 757:2007 bahwa pupuk ZA mengandung 50 ppm arsenik didapatkan kadar arsenik dalam *nata* maksimum 750 ppb. Disini peranan pencucian berulang dan fakta bahwa logam berat cenderung berada pada bagian terlarut dari media belum diperhitungkan. Logam-logam berat yang lain belum diperhitungkan.

Menurut aturan SNI 7387:2009, kadar maksimal cemaran logam berat dalam produk sejenis *nata de coco* adalah 0.5 mg/kg, atau berkisar 500 ppb untuk arsenik dan timbal. Berdasarkan hitungan sebelumnya, dengan asumsi 100% arsenik dari pupuk terikat di produk nata, maka pupuk ZA tidak layak untuk dijadikan sebagai sumber N dalam proses pembuatan *nata de coco*. Kembali, angka-angka ini harus diverifikasi pada *nata de coco* hasil sampling, sehingga diperoleh besaran cemaran logam berat dan residu pestisida dari produk dimaksud.

Polemik kandungan logam berat pada *nata de coco* akibat penggunaan bahan penolong *fertilizer grade* menjadi kompleks. Dalam hal ini, perhitungan di atas kertas, belum tentu sama dengan hasil analisis laboratorium. Merujuk hasil analisis dari laboratorium terakreditasi terhadap beberapa produk *nata de coco* secara kasuistis, diperoleh bahwa kadar logam berat dalam *nata de coco* tersebut berada di bawah ambang batas SNI. Ini menunjukkan adanya proses-proses pengurangan logam berat dalam produksi *nata de coco*, misalnya dengan pencucian berulang. Akan tetapi, masih perlu kajian yang lebih dalam, karena tidak semua UKM melakukan analisis terhadap bahaya cemaran logam berat untuk produk *nata de coco* yang dimiliki. Dalam hal ini, secara statistik, belum dapat digeneralisir dampak dari penggunaan pupuk sebagai bahan penolong pembuatan *nata de coco*.

Ketiga, di tingkat UKM, yang perlu lebih diperhatikan adalah proses pembuatan *nata* yang kurang baik. Termasuk di dalamnya adalah pencampuran urea secara asal, semisal konsentrasi berlebihan, dan kurang higienis. Selain itu, proses fermentasi yang kurang higienis akan meningkatkan risiko pertumbuhan *cyanobacteria*, bakteri kontaminan umum, yang dapat menghasilkan *neurotoxin*.

Keempat, Pak Adhi Lukman, Ketua Gabungan Asosiasi Pengusaha Makanan dan Minuman Indonesia menyampaikan bahwa penggunaan air kelapa sebagai substrat *nata de coco* akan membawa permasalahan tersendiri. Produk yang dihasilkan cenderung berwarna opak kekuningan, sehingga banyak UKM menggunakan *bleach* atau zat pemutih agar produk terlihat lebih menarik. Penggunaan bahan pemutih ini menjadi masalah tersendiri terkait keamanan pangannya. *Nata de coco* yang berkualitas bisa didapat dari bahan baku santan dengan bahan penolong sumber N yang bersertifikasi *food grade*. Sedapat mungkin residu bahan kimia pada *nata de coco* adalah minim, apalagi kualitas yang diharapkan adalah ekspor.

Kalau kembali ke aturan BPOM secara ketat, argumentasi penggunaan pupuk dalam proses pembuatan *nata de coco* ini rasanya cukup jelas. Cara produksi pangan yang baik (CPPB) yang diajarkan di berbagai jurusan teknologi hasil pertanian atau teknologi pangan adalah sedapat mungkin menghindari penggunaan bahan bukan berkualifikasi makanan (*non food grade*). Pupuk jelas bukan bahan makanan manusia.

### **Langkah perbaikan**

Berkaitan dengan kandungan logam berat pada pupuk yang jauh lebih tinggi dibandingkan standar FCC *grade*, diperlukan analisis risiko yang lebih dalam. Menurut Prof. Dedi Fardiaz (IPB, mantan ketua PATPI) dan Prof. Ratih Dewanti-Hariyadi (ahli keamanan pangan IPB), langkah selanjutnya adalah dilakukan *risk assessment* untuk menentukan *exposure* dari tiap-tiap logam berat dimaksud. Tujuan dari proses ini adalah menentukan apakah *nata de coco* ternyata mengandung logam berat melebihi ambang batas yang ditetapkan pemerintah melalui SNI produk nata. Lebih lanjut, Prof. Ratih Dewanti-Hariyadi mengusulkan adanya panduan proses pembuatan *nata* yang direkomendasikan, sehingga kejadian seperti ini tidak menimbulkan polemik yang membingungkan, termasuk bagi kalangan UKM.

Standar kualitas hidup terus berkembang, apa yang menjadi hal yang lumrah di masa lalu, boleh jadi baru diketahui berbahaya saat ini. Sebagai sebuah solusi adalah penyediaan substrat kaya nitrogen yang murah bagi UKM penghasil nata. Jika jeli, ini menjadi bisnis baru yang menggiurkan. Mengembangkan khamir *Saccharomyces cerevisiae*, atau dikenal sebagai ragi roti, dalam jumlah

banyak lalu dibuat menjadi ekstrak adalah salah satu bisnis yang mudah dilakukan dan memiliki potensi pasar yang tinggi. Otomatis akan tumbuh UKM industri hulu baru: industri *ingredient*.

Berkaitan dengan kasus *nata de coco* dari pupuk ZA ini, setelah melalui dialog yang panjang dan melibatkan banyak pihak dari Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, maka dapat diambil kesimpulan: (1) agar sedapat mungkin menghindari penggunaan bahan *non food grade*, salah satu sebabnya adalah kadar ketidakmurnian yang tinggi, misalnya pada kandungan logam berat yang jauh lebih tinggi di bahan-bahan *non food grade* tersebut; (2) pencucian berulang dalam proses produksi nata de coco adalah titik kritis keamanan pangan, dimana boleh jadi komponen-komponen berbahaya seperti logam berat dan residu pestisida akan *leaching* atau larut ke air pencuci; (3) direkomendasikan untuk mengukur kadar logam berat pada produk yang saat ini menghadapi kasus hukum, sebelum ditentukan status keamanan dari produk tersebut.

Lebih lanjut, sebagai saran kepada regulator dan akademisi, ada baiknya memang perlu mengganti pupuk urea/ZA dengan bahan lain yang mudah didapat masyarakat maupun ZA yang *food grade*. Tujuannya agar mudah membedakan, diperlukan substrat kaya akan N dari sumber lain. Kejadian saat ini lebih berimplikasi pada ekonomi rakyat, dimana regulator belum akan secara ketat langsung melarang tanpa adanya solusi. Tapi, disisi lain, regulator tidak mungkin juga membiarkan kalau risiko dari urea, biuret, dan kontaminan, yang ternyata cukup tinggi. Ekonomi masyarakat harus didorong, dengan cara yang semakin baik. Kasus *nata de coco* memang contoh yang sangat menarik, ya!

#### Referensi:

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1269899/pdf/biochemj01080-0172.pdf>
2. <http://www.epa.gov/iris/toxreviews/1022tr.pdf>
3. <http://www.chemicaland21.com/indust.../inorganic/BIURET.htm>
4. <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927459>
5. <http://mic.sgmjournals.org/content/11/1/123.full.pdf>
6. [http://etd.uwc.ac.za/xmlui/bitstream/handle/11394/1721/Meerkotter\\_PHD\\_2012.pdf?sequence=1](http://etd.uwc.ac.za/xmlui/bitstream/handle/11394/1721/Meerkotter_PHD_2012.pdf?sequence=1)
7. [http://www.niaes.affrc.go.jp/marco/marco2009/english/program/S-1\\_LuoYM.pdf](http://www.niaes.affrc.go.jp/marco/marco2009/english/program/S-1_LuoYM.pdf)
8. [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-1586-2\\_85](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-1586-2_85)
9. <https://law.resource.org/pub/ug/ibr/us.756.2007.pdf>
10. <https://law.resource.org/pub/ug/ibr/us.757.2007.pdf>
11. [http://www.gacchemical.com/feed.php?num=&news\\_id=77&feed\\_id=](http://www.gacchemical.com/feed.php?num=&news_id=77&feed_id=)