

REKRISTALISASI AMMONIUM PERKLORAT DENGAN METODE NUKLEASI SPONTAN

Oleh:
Anita Pinalia*

Abstrak

Rekrystalisasi ammonium perklorat dengan metode nukleasi spontan merupakan proses pemurnian kristal ammonium perklorat yang dilakukan dengan cara pendinginan pada laju alir dan temperatur pendingin konstan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja metode nukleasi spontan dalam proses rekrystalisasi ammonium perklorat. Berdasarkan hasil analisa berbasis ion menggunakan High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) dengan melihat kandungan kation NH_4^+ , Na^+ , serta kandungan anion Cl^- , ClO_3^- , dan ClO_4^- , rekrystalisasi dengan metode nukleasi spontan mampu meningkatkan kemurnian ammonium perklorat dengan kadar ammonium perklorat mencapai 100%. Analisis data kuantitatif dilakukan dengan metode uji-T paired sample yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata antara kristal sebelum dan sesudah rekrystalisasi dengan derajat kepercayaan 99% ($df = 5$; $\alpha = 0,01$; $t_{tabel} = 1,476$; $t_{hitung} = -12,057$). Sementara analisis data kualitatif dilakukan menggunakan uji McNemar yang menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan bentuk kristal ammonium perklorat sebelum dan sesudah rekrystalisasi ($\alpha = 0,05$; $P=0,25$).

Kata kunci: ammonium perklorat, rekrystalisasi, nukleasi

Abstract

Recrystallization of ammonium perchlorate by spontaneous nucleation method is ammonium perchlorate crystal purification process carried out by cooling the coolant flow rate and temperature constant. This study aims to determine the performance of the method of spontaneous nucleation in the recrystallization process of ammonium perchlorate. Based on the analysis results using High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) by looking at the content of cations NH_4^+ , Na^+ , and the amount of anions Cl^- , ClO_3^- , and ClO_4^- , Recrystallization by spontaneous nucleation method able to increase the purity of ammonium perchlorate with higher levels of ammonium perchlorate reaches 100%. Quantitative data analysis was conducted by paired sample T-test which states that there are very real differences between the crystal before and after Recrystallization ($df = 5$; $\alpha = 0.01$; $t_{table} = 1.476$; $t_{count} = -12.057$) with 99% confidence level. While the qualitative data analysis performed using the McNemar test which concluded that there was no difference in the form of ammonium perchlorate crystals before and after recrystallization ($\alpha = 0.05$; $P = 0.25$).

Key words: ammonium perchlorate, recrystallization, nucleation

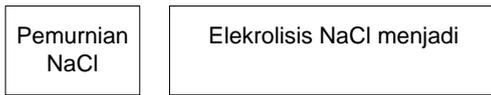
1. PENDAHULUAN

Ammonium perklorat merupakan oksidator *work-horse* pada propelan padat. Bersifat stabil, non higroskopik, mampu memberikan performa yang tinggi, dan relatif mudah dalam penanganan (Sarner, Stanley.F, 1966). Oleh karena itu, ammonium perklorat merupakan oksidator yang paling banyak digunakan dalam teknologi pembuatan propelan komposit.

Perkembangan teknologi pembuatan propelan komposit di Indonesia khususnya LAPAN, menjadi stimulan penguasaan teknologi pembuatan ammonium perklorat sebagai bahan strategis. Hingga saat ini LAPAN telah menguasai teknologi tersebut sampai pada pembuatan kristal ammonium perklorat, melalui berbagai penelitian penguasaan teknologi proses pembuatan kristal ammonium perklorat terus dilakukan untuk penyempurnaan kualitas kristal yang dihasilkan.

Ammonium perklorat yang diproduksi oleh LAPAN Rumpin diperoleh dari tahapan proses sebagai berikut (Gambar 1-1): pemurnian sodium klorida ($NaCl$); elektrolisis sodium klorida menjadi sodium klorat ($NaClO_3$); elektrolisis sodium klorat menjadi sodium perklorat ($NaClO_4$); sintesis ammonium perklorat dengan mereaksikan sodium perklorat dan ammonium klorida (NH_4Cl) dalam proses ammoniasi; kristalisasi; dan pemurnian kristal dengan cara rekrystalisasi.

* Peneliti Bidang Propelan, Pusat Teknologi Roket, LAPAN



Gambar 1.1 Diagram Alur Proses Pembuatan Ammonium Perklorat LAPAN

Ammonium perklorat terbentuk dalam proses ammoniasi melalui persamaan reaksi:



Selain persamaan (1-1), sintesis ammonium perklorat juga dapat dilakukan melalui reaksi berikut:



Ammonium perklorat LAPAN diperoleh melalui reaksi sintesis persamaan (1.1). Ammonium perklorat (NH_4ClO_4) hasil sintesis dipisahkan dari sodium klorida (NaCl) dengan cara kristalisasi. Dalam proses kristalisasi sering terjadi *co-crystallization* atau *inclusion*, yaitu terperangkapnya impuritas dalam kristal. Hal ini umum terjadi walaupun kelarutan impuritas jauh lebih besar dari *solute* yang akan dikristalkan. Oleh karena itu diperlukan proses pemurnian kristal melalui rekristalisasi untuk memperoleh kristal dengan kemurnian minimal 99,5%.

Melalui penelitian ini diharapkan kinerja rekristalisasi dengan metode nukleasi spontan terhadap tingkat kemurnian serta bentuk kristal yang dihasilkan dapat diketahui. Dengan demikian dapat diperoleh kristal dengan tingkat kemurnian serta bentuk yang diinginkan.

Dasar Teori

Rekristalisasi adalah teknik pemurnian suatu zat padat dari pengotornya dengan cara mengkristalkan kembali zat tersebut setelah dilarutkan dalam pelarut yang sesuai. Prinsip dasar dari proses rekristalisasi adalah perbedaan kelarutan antara zat yang akan dimurnikan dengan zat pengotornya. Karena konsentrasi total pengotor biasanya lebih kecil dari konsentrasi zat yang dimurnikan, dalam kondisi dingin, konsentrasi pengotor yang rendah tetap dalam larutan sementara zat yang berkonsentrasi tinggi akan mengendap. Seperti yang diungkapkan *Underwood, 1996* “setelah suatu kristal endapan terbentuk, kemurniannya dapat ditingkatkan dengan cara endapan itu disaring, dilarutkan ulang dan diendapkan ulang. Ion pengotor akan hadir dalam konsentrasi yang lebih rendah selama pengendapan.”

Kemudahan suatu endapan dapat disaring dan dicuci tergantung sebagian besar pada struktur morfologi endapan, yaitu bentuk dan ukuran-ukuran kristalnya. Semakin besar kristal-kristal yang terbentuk selama berlangsungnya pengendapan, makin mudah mereka dapat disaring dan mungkin sekali (meski tak harus) makin cepat kristal-kristal itu akan turun keluar dari larutan, yang lagi-lagi akan membantu penyaringan. Bentuk kristal juga penting. Struktur yang sederhana seperti kubus, oktahedron, atau jarum-jarum sangat menguntungkan, karena mudah dicuci setelah disaring. Kristal dengan struktur yang lebih kompleks, yang mengandung lekuk-lekuk dan lubang-lubang, akan menahan cairan induk (*mother liquid*), bahkan setelah dicuci dengan seksama. Dengan endapan yang terdiri dari kristal-kristal demikian, pemisahan kuantitatif lebih kecil kemungkinannya bisa tercapai.

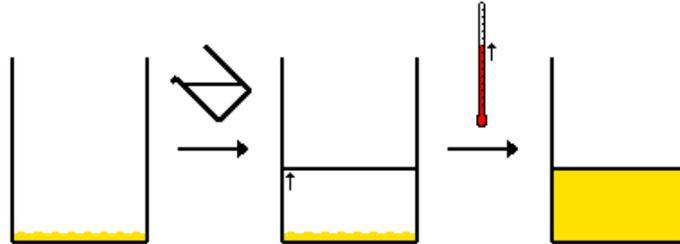
Pada dasarnya peristiwa rekristalisasi berhubungan dengan reaksi pengendapan. Endapan merupakan zat yang memisah dari satu fase padat dan keluar ke dalam larutannya. Endapan terbentuk jika larutan bersifat terlalu jenuh dengan zat yang bersangkutan. Kelarutan suatu endapan merupakan konsentrasi molal dari larutan jenuhnya. Kelarutan bergantung dari suhu, tekanan, konsentrasi bahan lain yang terkandung dalam larutan dan komposisi pelarutnya.

Dalam rekrystalisasi, ada tujuh langkah yang dilakukan yaitu: memilih pelarut, melarutkan zat terlarut, menghilangkan warna larutan, memindahkan zat padat, mengkristalkan larutan, mengumpul dan mencuci kristal biasanya menggunakan filtrasi, mengeringkan produknya / hasil (Williamson, 1999).

Sementara berdasarkan metodenya rekrystalisasi terdiri dari beberapa macam diantaranya, metode nukleasi spontan, *seeding*, dan pendinginan pada temperatur terkontrol.

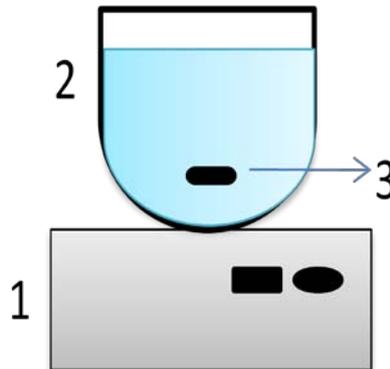
2. METODOLOGI

Kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium amonium perklorat yang terletak di LAPAN Rumpin Bogor. Penelitian rekrystalisasi ini menggunakan bahan amonium perklorat dan *aquadest* dengan peralatan skala laboratorium antara lain *hot plate*, gelas beker, dan vakum Buchner.



Gambar 2.1 Tahap Preparasi Proses Rekrystalisasi Ammonium Perklorat

Dalam penelitian ini, tahap pertama yang dilakukan yaitu preparasi (Gambar 2-1), tahap preparasi meliputi tahap pemilihan pelarut yang sesuai untuk amonium perklorat hingga proses pelarutan. Berdasarkan karakteristik senyawa amonium perklorat yang bersifat hidrofilik, maka dipilih air sebagai pelarut. Kristal amonium perklorat yang diperoleh dari reaktor amoniasi, dilarutkan dalam *aquadest* pada suhu 90°C hingga terlarut sempurna dan mencapai titik jenuh (Gambar 2.2).

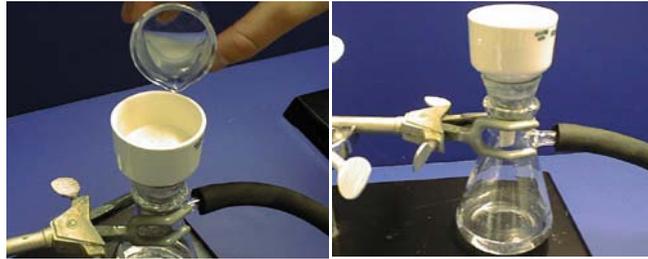


Gambar 2.2 Pelarutan Kristal untuk Rekrystalisasi Ammonium Perklorat (1. *Hot plate*; 2. Gelas beker 2 L; 3. Pengaduk magnet)

Tahap kedua yaitu rekrystalisasi. Pada tahap ini, kristal yang telah larut sempurna, dikristalkan kembali dengan cara pencapaian kondisi supersaturasi. Kondisi supersaturasi dapat dicapai dengan tiga metode. Jika kelarutan zat terlarut meningkat seiring kenaikan suhu, maka larutan jenuh dapat mencapai supersaturasi hanya dengan pendinginan. Jika ketergantungan kelarutan terhadap suhu relatif kecil, maka kondisi supersaturasi dapat diciptakan dengan cara penguapan. Jika tidak menghendaki pendinginan atau penguapan maka kondisi supersaturasi dapat diciptakan dengan penambahan komponen ketiga, yang dikenal dengan proses penggaraman (Mc. Cabe, 1999) Berdasarkan profil kelarutan amonium perklorat, diketahui bahwa kelarutan amonium perklorat sangat tergantung pada suhu, oleh karena itu untuk mencapai kondisi supersaturasi digunakan metode pendinginan.

Proses pendinginan dilakukan tanpa menggunakan alat pendingin. Larutan amonium perklorat dengan suhu 90°C didinginkan hingga suhu kamar (27°C). Proses pendinginan berlangsung selama kurang lebih 12 jam. Setelah suhu kamar tercapai, kristal akan terbentuk. Tahap selanjutnya

yaitu pemurnian kristal, kristal yang terbentuk dipisahkan dari larutannya dengan metode filtrasi vakum (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Proses viltrasi vakum

Padatan kristal dari filter kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 120°C. hal ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan *moisture* dalam kristal.

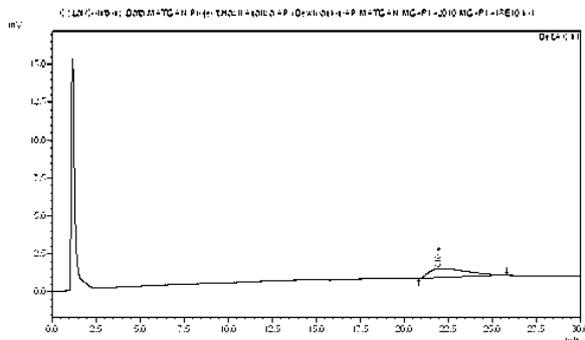
Sampel kristal kemudian diambil untuk dianalisa kemurniannya. Analisa kemurnian kristal dilakukan berbasis ion menggunakan HPLC. Kandungan ion yang dianalisa yaitu kation NH_4^+ , Na^+ , serta anion Cl^- , ClO_3^- , dan ClO_4^- .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

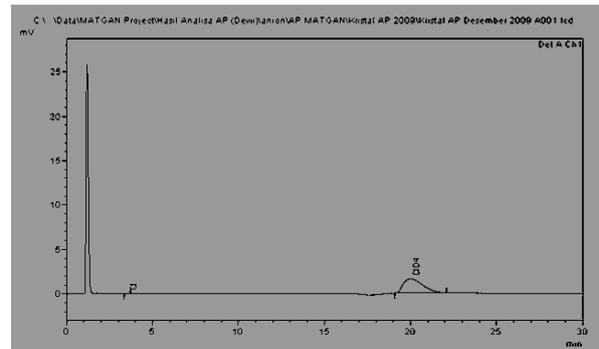
Data kemurnian kristal amonium perklorat diambil berdasarkan hasil analisa berbasis ion menggunakan HPLC. Sampel yang dianalisa diambil secara random dari enam *batch* proses. Sebelum dilakukan rekristalisasi, kemurnian berkisar antara 96-97,95%. Setelah dilakukan proses rekristalisasi dengan metode nukleasi spontan, kemurnian AP mampu mencapai 100% (tabel 3-1). Grafik hasil analisa HPLC sampel amonium perklorat yang sudah direkristalisasi disajikan dalam Gambar 3-1.

Tabel 3-1 Kemurnian Amonium Perklorat Sebelum dan Sesudah Rekristalisasi

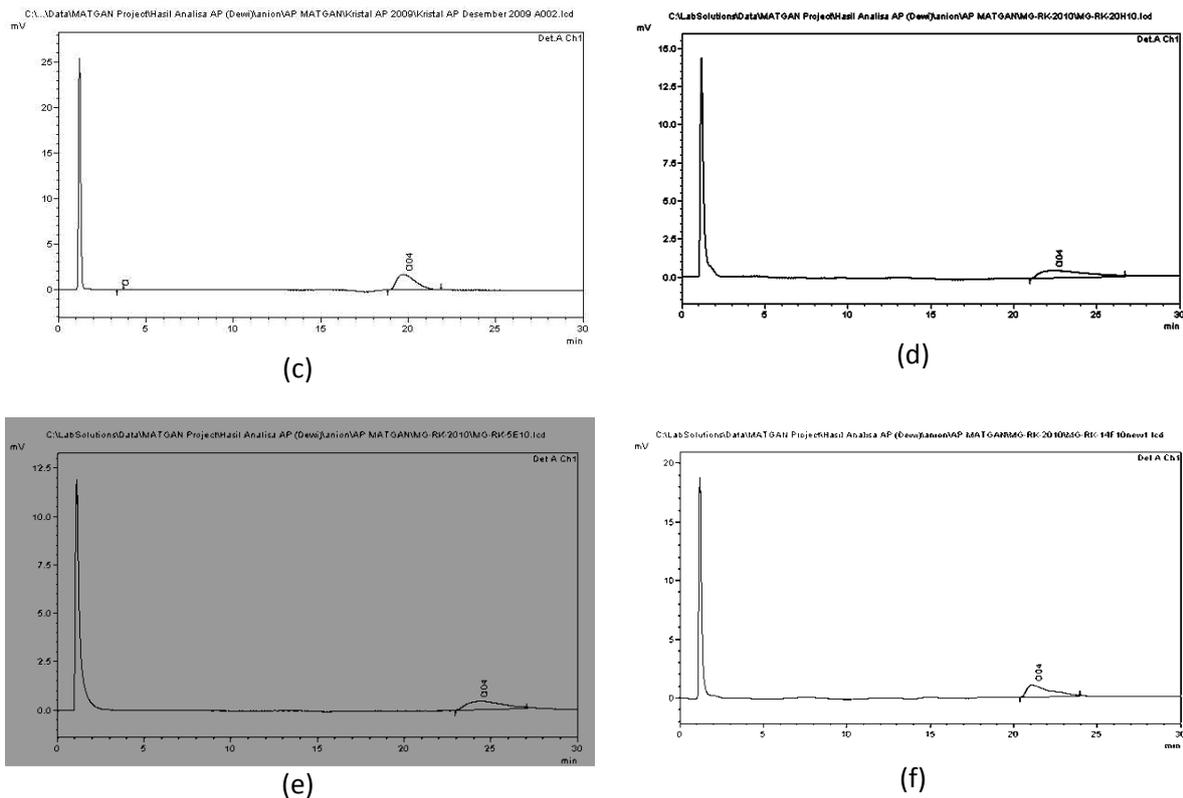
No	Sampel Kristal AP	Kemurnian Sebelum Rekristalisasi (%)	Kemurnian Setelah Rekristalisasi (%)
1	<i>Batch 1</i>	96,78	100,0
2	<i>Batch 2</i>	96,77	99,95
3	<i>Batch 3</i>	96,44	99,94
4	<i>Batch 4</i>	96,55	100,0
5	<i>Batch 5</i>	97,95	100,0
6	<i>Batch 6</i>	97,62	100,0



(a)



(b)



Gambar 3.1. Hasil analisa HPLC sampel ammonium perklorat yang sudah direkrystalisasi ((a) batch 1;(b) batch 2; (c) batch 3; (d) batch 4; (e) batch 5; (f) batch 6)

Berdasarkan hasil analisa berbasis ion (Tabel 3.1), kemurnian kristal ammonium perklorat sebelum rekrystalisasi pada *batch 1* sampai dengan *batch 6* menunjukkan konsentrasi ammonium perklorat yang sangat tinggi dibandingkan dengan konsentrasi pengotornya. Jika dilarutkan konsentrasi ion yang lebih kecil akan tetap larut dalam pelarutnya. Sementara dalam kondisi supersaturasi konsentrasi ion yang lebih besar akan mengendap. Endapan kemudian dipisahkan dari pelarutnya dengan metode penyaringan. Dengan demikian kristal ammonium perklorat dapat terpisah dari pengotornya sehingga diperoleh kemurnian kristal yang lebih tinggi.

Tabel 3-1 menunjukkan adanya perbedaan kemurnian kristal sebelum rekrystalisasi dengan kristal yang telah melalui rekrystalisasi. Untuk mengetahui signifikansi perbedaan kemurnian tersebut, maka dilakukan analisis data. Metode analisis data yang digunakan yaitu uji-T *paired sample* yang dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS 19.

Hasil analisis data dengan uji-T (Tabel 3-2) menunjukkan bahwa t_{hitung} berada pada daerah kurva penolakan H_0 ($df = 5$; $\alpha = 0,01$; $t_{tabel} = 1,476$; $t_{hitung} = -12,057$) dengan demikian kemurnian kristal ammonium perklorat sebelum dan sesudah rekrystalisasi berbeda sangat nyata dengan derajat kepercayaan 99%.

Tabel 3.2 Uji-T Paired Sample

		Paired Differences				t	Df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	sebelumRekrist - sesudahRekris	-2.963	.60202	.24577	-3.95433	-1.97234	-12.057	5	.000

Berdasarkan hasil analisis data tersebut, membuktikan bahwa proses rekrystalisasi dengan metode nukleasi spontan dapat digunakan sebagai proses pemurnian kristal ammonium perklorat untuk meningkatkan kemurnian kristal.

Selain dapat meningkatkan kemurnian, proses rekristalisasi juga dapat menentukan bentuk kristal ammonium perklorat yang dihasilkan. Karena dalam proses rekristalisasi kristal dilarutkan kemudian dikristalkan kembali. Pada tahap pengkristalan dalam rekristalisasi urutan tahap evolusi kristal yang terjadi sama seperti pada proses kristalisasi pada umumnya, yaitu sebagai berikut:

Gerombol (klaster) → Embrio → Inti (Nukleus) → Kristal.

Dalam Proses pembentukan kristal, nukleasi dan pertumbuhan kristal merupakan faktor penentu terhadap morfologi kristal yang dihasilkan. Oleh karena itu, dalam proses kristalisasi nukleasi dan pertumbuhan kristal menjadi bagian yang perlu mendapat perhatian ekstra agar diperoleh kristal dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan yang diinginkan.

Pada dasarnya nukleasi terbagi 2 kategori, yaitu:

1. Nukleasi Primer

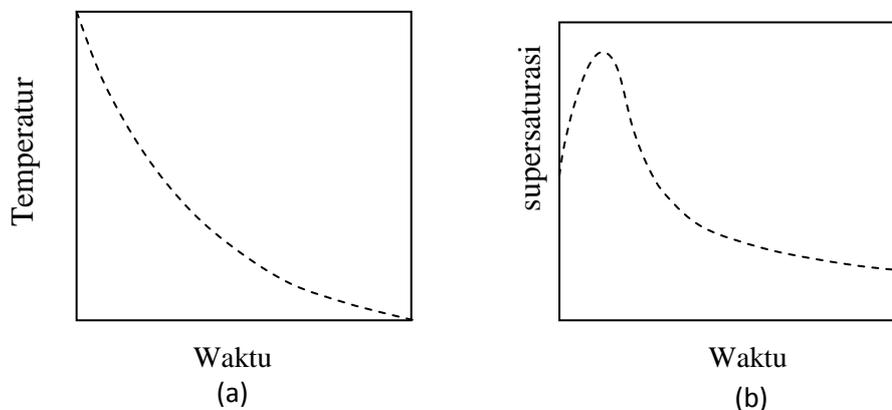
Nukleasi akibat penggabungan molekul-molekul *solute* membentuk klaster yang kemudian tumbuh menjadi kristal. Dalam larutan supersaturasi, terjadi penambahan *solute* sehingga mendifusi ke klaster dan tumbuh menjadi lebih stabil. Ukuran kristal besar, maka *solubility* kecil, sebaliknya ukuran kristal kecil maka *solubility* besar. Oleh karenanya, jika ada kristal yang berukuran lebih besar maka kristal akan tumbuh, sedangkan kristal kecil akan terlarut lagi.

2. Nukleasi Sekunder

Merupakan pembentukan inti yang dipengaruhi oleh kristal-kristal makroskopik yang sudah ada di dalam magma. Ada dua macam nukleasi yang dikenal; yang pertama disebabkan oleh geser fluida, dan yang kedua oleh tumbukan antara sesama kristal yang ada atau antara kristal dengan dinding kristalisator dan *impeller* putar atau daun agitator.

Sedangkan pertumbuhan kristal merupakan suatu proses difusi, yang dimodifikasi oleh pengaruh permukaan padat tempat pertumbuhan itu berlangsung. Molekul-molekul atau ion-ion zat terlarut mencapai permukaan kristal yang tumbuh dengan cara difusi melalui fase zat cair (Mc. Cabe, 1999)

Pada penelitian ini rekristalisasi dilakukan dengan nukleasi spontan, pendinginan dilakukan secara alamiah dengan laju alir dan temperatur pendingin yang konstan. Kondisi seperti ini mengakibatkan temperatur di dalam kristalizer akan turun secara eksponensial sebagaimana digambarkan sebagai garis patah-patah pada Gambar 5(a). Sebaliknya supersaturasi naik dengan cepat di awal *batch* dan mencapai puncak pada saat nukleasi terjadi, yaitu setelah melewati batas zona metastabil (garis patah-patah pada Gambar 5(b)). Kejadian seperti ini menyebabkan terjadinya nukleasi yang tak terkontrol, dan pada akhirnya akan dihasilkan kristal dengan ukuran kecil dan CSD lebar. Selain itu, nukleasi yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan kristal akan terbentuk sesuai dengan sifat aslinya, dengan kata lain pembentukan inti kristal ammonium perklorat yang dilakukan secara spontan memiliki kecenderungan membentuk kristal jarum (*needle crystal*).



Gambar 3.2. Moda pendinginan “alamiah” : (a) profil temperatur, (b) profil supersaturasi (Nývtl, 1985)

Dalam penelitian ini, analisis kualitatif juga dilakukan untuk mengetahui seberapa besar perubahan bentuk kristal sebelum dan sesudah rekristalisasi. Bentuk kristal menjadi variabel penting dalam produksi ammonium perklorat. Hal ini berkaitan dengan kebutuhan ammonium perklorat sebagai bahan baku propelan. Kristal ammonium perklorat yang berbentuk persegi jika dicampur membentuk propelan memungkinkan setiap butiran kristal membentuk suatu garis ke arah tertentu dan tidak merata, sehingga dalam propelan terdapat banyak rongga kosong (Gambar 3.2(a)). Hal ini menyebabkan kecepatan pembakaran tidak merata di sepanjang propelan padat. Kristal ammonium perklorat berbentuk bulat lebih disukai dalam pembuatan propelan, karena bentuk partikel yang bulat lebih mudah dicampur membentuk padatan propelan. Setiap partikel akan mengisi rongga-rongga kosong satu dengan yang lain, sehingga porositas propelan semakin kecil (Gambar 3.2(b)). Semakin kecil porositas propelan, semakin padat propelan yang terbentuk, kecepatan pembakaran pun semakin merata. Dengan demikian partikel berbentuk bulat dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pencetakan propelan padat yang mampu meningkatkan kinerja motor roket (Jain, 2009).



Gambar 3.3 Ilustrasi bentuk partikel ammonium perklorat dalam padatan propelan

Adapun Bentuk-bentuk kristal amonium perklorat disajikan dalam gambar 3.3.



Gambar 3.4. Bentuk-bentuk Kristal Amonium Perklorat

Analisis data kualitatif untuk bentuk kristal dilakukan dengan uji McNemar. Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu memberikan penilaian terhadap sampel. Untuk sampel kristal berbentuk bulat diberi nilai 2; sampel memiliki bentuk kombinasi bulat dan jarum diberi nilai 1; sementara sampel yang memiliki bentuk mayoritas jarum diberi nilai 0. Data tersebut disajikan dalam tabel 3.3.

Tabel 3-3 Data untuk uji McNemar

Sebelum rekristalisasi	Sesudah rekristalisasi
1	0
1	0
0	0
1	1
1	0
1	0

Tabel 3-4 Hasil Uji McNemar

	sblm_rekrist & stlh_rekrist
N	6
Exact Sig. (2-tailed)	.250 ^a

Berdasarkan hasil uji McNemar (Tabel 3-4) tidak terdapat perbedaan bentuk kristal antara sebelum dan sesudah rekristalisasi ($\alpha = 0,05$; $P = 0,25$).

Dengan demikian rekristalisasi ammonium perklorat dengan metode nukleasi spontan hanya mampu meningkatkan kemurnian ammonium perklorat secara signifikan, tetapi tidak mampu merubah bentuk kristal yang dihasilkan. Oleh karena itu, jika diinginkan kristal ammonium perklorat dengan kemurnian yang tinggi tetapi tidak menginginkan bentuk tertentu, metode nukleasi spontan dapat digunakan. Tetapi jika diinginkan kristal dengan bentuk tertentu, misalnya berbentuk bulat seperti yang dibutuhkan dalam proses pembuatan propelan, maka metode ini kurang sesuai untuk diaplikasikan.

4. KESIMPULAN

Rekristalisasi ammonium perklorat dengan metode nukleasi spontan mampu meningkatkan kemurnian kristal ammonium perklorat. Berdasarkan hasil analisa berbasis ion, rekristalisasi dengan metode spontan menghasilkan kristal dengan kemurnian 100%. Perbedaan kualitas kemurnian kristal sebelum dan sesudah rekristalisasi dianalisis dengan metode uji-T *paired sample* yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata antara kristal sebelum dan sesudah rekristalisasi ((df = 5; $\alpha = 0,01$; $t_{tabel} = 1,476$; $t_{hitung} = -12,057$) dengan derajat kepercayaan 99%. Sementara berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji McNemar, tidak ada perbedaan bentuk kristal ammonium perklorat sebelum dan sesudah rekristalisasi ($\alpha = 0,05$; $P = 0,25$). Dengan demikian, untuk meningkatkan kemurnian kristal ammonium perklorat, tanpa memperhatikan bentuk yang dihasilkan, metode nukleasi spontan dapat diaplikasikan. Akan tetapi jika diinginkan bentuk kristal bulat, metode ini tidak direkomendasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Jain, Sunil, Nandagopal. 2009. *Size and Shape of Ammonium Perchlorate and their Influence on Properties of Composite Propellant Defence*. Defence Science Journal, 59(3): 294-299.
- McCabe, W.L., Smith, Inc. 1976. *Unit Operation of Chemical Engineering, 3rd edition*. Tokyo: Mc Graw-Hill Book Company, Kogakusha, Ltd.
- Nývlt, J., Söhnel, O., Matuchová, M., dan Broul, M. 1985. *The Kinetics of Industrial Crystallization*. New York: Elsevier Science Publisher.
- Rosyidi, M. Fakhur. 2011. *Technical Note: Pemurnian Ammonium Perklorat dengan Rekristalisasi*. LAPAN
- Sugiono. 2010. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sarner, Stanley.F. 1966. *Propellant Chemistry*. New York: Reinhold Publishing Corporation.
- Scumacher J.C. 1960. *Perchlorates Their Properties, Manufacture and Uses*. New York : Reinhold Publishing Corporation.
- Underwood, 1996, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Edisi ke-V, Erlangga, Jakarta.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama	:	Anita Pinalia, S.T
Tempat, tanggal lahir	:	Bogor, 23 Februari 1985
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Instansi	:	Pusat Teknologi Roket - LAPAN
NIP	:	19850223 200912 2 001
Pangkat/Gol. Ruang	:	Penata Muda/III.a
Jabatan	:	Staf Peneliti
Agama	:	Islam
Status Dalam Perkawinan	:	Menikah

Pendidikan Terakhir : S1 Teknik Kimia Universitas Jayabaya
Alamat Kantor : Jl. Raya LAPAN Sukamulya Rumpin – Bogor 16350
Telp./fax (021) 75790383
Alamat Rumah : Griya Serpong Asri, Kav. Anggrek Blok O.54, RT 05/07
Suradita, Cisauk,-Tangerang 15343
HP : 085710039004
e-mail : anita_vinel@yahoo.com