

Konsentrasi Penyemprotan Natrium Klorida Pada Tandan Buah Segar Kelapa Sawit Terhadap Mutu Minyak Sawit Kasar

Concentration of Sodium Chloride Spraying on Palm Fruit Fresh Bunches to Crude Palm Oil Quality

Carles Pernando¹, Fajar Restuhadi², Yelmira Zalfiatri²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: carles808@yahoo.com

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh natrium klorida (NaCl) pada tandan buah segar kelapa sawit terhadap mutu minyak sawit kasar serta memperoleh konsentrasi terbaik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah konsentrasi NaCl yaitu P0 (0%), P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%), P4 (20%), dan P5 (25%). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Parameter yang diamati adalah susut bobot brondolan, rendemen, kadar air, berat jenis, asam lemak bebas, dan kadar kotoran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyemprotan natrium klorida atau garam pada tandan buah segar (TBS) memberikan pengaruh yang nyata terhadap TBS yaitu rendemen dan susut bobot brondolan serta berpengaruh nyata terhadap mutu minyak sawit kasar (CPO) yaitu kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan berat jenis tetapi berpengaruh tidak nyata pada kadar kotoran CPO. Perlakuan terbaik adalah P5 yaitu TBS dengan penyemprotan natrium klorida 25%, memiliki rata-rata ALB 2,05%, kadar air 0,216%, kadar kotoran 0,062%, berat jenis 0,919, rendemen 23,43%, dan susut bobot 2,81%.

Kata kunci: Natrium klorida, tandan buah segar, dan minyak sawit kasar.

ABSTRACT

The purpose of this research was to know the effect of sodium chloride (NaCl) on the quality of fresh palm fruit bunches and Crude Palm Oil (CPO) also to find the best concentration of sodium chloride. The method used in this research was a Randomized Block Design (RBD) experiment with six treatments and four replications. The treatments were NaCl concentrations P0 (0%), P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%), P4 (20%), and P5 (25%). The collected data were statistically analyzed by using Analysis of Variance (ANOVA) continued by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% level. The parameters observed were loss of brondolan mass, yield, moisture, specific gravity, levels of free fatty acid (FFA), and impurity content. The results of this reseach showed that NaCl can influence the quality of fresh palm fruit bunches that yield the loss of brondolan mass, as well as to the quality of CPO, the levels of FFA, moisture, and specific

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

gravity. The treatment chosen from the result of this research was P5 (concentration NaCl of 25%). Treatment of P5 has levels FFA of 2.05%, moisture 0.216%, impurity content of 0.062%, specific gravity of 0.919, yield of 23.43% and loss of brondolan mass of 2.81%.

Keywords: Natrium chloride, fresh fruit bunches, and crude palm oil.

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit merupakan sektor perkebunan yang menjadi sektor unggulan beberapa dekade belakangan ini. Hal ini ditunjukkan dari perkembangannya yang cukup pesat yaitu sebesar 7,67% selama tahun 2004-2014. Luas areal perkebunan sawit di Indonesia pada tahun 2014 adalah 10,8 juta Ha dengan produksi mencapai 29,3 juta ton. Perkembangan sawit di provinsi Riau tahun 2014 luas areal 2,29 juta Ha sedangkan di tahun 2016 menjadi 2,46 juta Ha (Ditjenbun, 2015).

Lahan perkebunan sawit, umumnya berada jauh dari pemukiman warga karena membutuhkan lahan yang luas. Hal ini menyebabkan kendala dalam proses pengangkutan. Panjangnya mata rantai perdagangan buah sawit yang menambah semakin lamanya buah sawit sampai ke pabrik. Buah sawit yang telah dipanen akan terus meningkatkan kandungan asam lemak bebas (ALB), sehingga akan menurunkan mutu buah sawit. Selain peningkatan ALB, buah sawit setelah dipanen akan mengalami penurunan rendemen secara signifikan (Ketaren, 2005).

Faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan pembentukan ALB setelah tandan dipotong dan sebelum direbus yaitu banyak buah yang rusak, banyak buah yang lepas (membrondol),

lamanya pengangkutan, tingkat kematangan buah, dan pengumpulan buah yang tertunda (Pahan, 2008). Peningkatan ALB akan sejalan dengan menurunnya rendemen pada sawit karena ALB merupakan hasil hidrolisis minyak atau lemak oleh enzim lipase. Jika dinding sel pecah atau rusak karena proses pembusukan atau karena pelunakan mekanik, tergores atau memar karena benturan, enzim akan bersinggungan dengan minyak dan reaksi hidrolisis akan berlangsung dengan cepat sehingga membentuk gliserol dan ALB (Mangoensoekarjo, 2008).

Pembentukan ALB juga dapat terjadi oleh adanya mikroorganisme pada keadaan lembab dan kotor (Pahan, 2006). *Penicillium*, *Aspergillus* dan *Mucor* adalah jenis kapang yang menyebabkan terbentuknya ALB pada buah kelapa sawit (Hermansyah, 2007). Selain kapang, pada tandan buah segar yang telah dipanen juga mengandung bakteri. Menurut Tagoe *et al.* (2012) menyatakan bahwa pada TBS yang telah dipanen mengandung bakteri *Bacillus* sp. dan fungi jenis *Candida* sp.

Pembentukan ALB harus dihambat untuk menjaga mutu buah sawit ketika diolah di pabrik. Sehingga perlu adanya upaya untuk mempertahankan mutu dan menghambat faktor-faktor perusak terutama aktivitas enzim lipase. Kerja enzim dapat dihambat oleh

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

suatu zat dan kondisi asam, basa, garam, panas, alkohol, logam berat, dan agen pereduksi dapat menghambat kerja enzim (Rushing (1987). Garam dapat digunakan untuk menghambat aktivitas enzim karena bersifat higroskopik. Salah satu garam yang hampir selalu dikonsumsi adalah natrium klorida.

Natrium klorida merupakan garam memiliki sifat antimikroba. Garam dalam konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk dan patogen. Hal ini disebabkan oleh penurunan nilai aktivitas air (a_w) dan terionisasi, garam menjadi ion Cl^- yang bersifat toksik (Fardiaz, 1996). Selain itu, apabila membentuk ion akan terbentuk kation Na^+ yang dapat berikatan dengan molekul ALB sehingga akan terjadi reaksi penyabunan. Reaksi penyabunan atau netralisasi akan menyebabkan menurunnya ALB pada minyak.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di kebun Unit Pelayanan Teknis (UPT) dan Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian serta Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Riau Pekanbaru, Riau. Waktu penelitian berlangsung selama empat bulan yaitu bulan April hingga Agustus 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, garam dapur atau natrium klorida ($NaCl$) komersial dengan merek dagang "R" yang diproduksi oleh Rizky Mandiri, dan tandan buah segar (TBS) varietas Tenera dengan umur tanaman ± 15 tahun dengan tingkat kematangan fraksi 2. Bahan analisis yang digunakan yaitu KOH 0,1 N, $NaOH$

0,1 N, etanol 95%, indikator *Phenol Ptalaine* (PP) 1% dan pelarut n-heksan.

Alat yang digunakan yaitu eggrek, parang, penyaring (Whatman No. 41 atau No. 1 atau Barchman Green No. 81), oven listrik, timbangan analitik, *magnetic stirrer*, bola hisap, desikator, alat gelas seperti pipet, tabung reksi, gelas ukur, buret, erlenmeyer, corong, spatula kaca, pipet volume, cawan petri, *sprayer*, dandang perebusan atau panci, kompor, piknometer, rangkaian *soxhlet* dan penangas air.

Penelitian pengaruh natrium klorida ($NaCl$) terhadap mutu sawit dilaksanakan secara eksperimental menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Metode pengambilan data dari setiap sampel pada unit percobaan (sampel) dalam setiap kelompok atau ulangan dilakukan secara *duplo* (pengukuran setiap parameter diulang 2 kali), kemudian diambil nilai rata-ratanya sebagai nilai sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple New Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Parameter yang diamati adalah terhadap kadar ALB, kadar air, kadar kotoran, berat jenis, rendemen, dan susut bobot brondolan.

Pelaksanaan Penelitian

Pemanenan sawit dilakukan menggunakan egrek dengan bobot buah minimal 15 kg/TBS, tingkat kematangan sawit adalah kematangan fraksi 2. Pembuatan larutan dilakukan ± 24 jam sebelum disemprotkan. Larutan natrium

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

klorida dibuat dalam persentase berat/volume (b/v) dengan cara sebagai berikut. Garam ditimbang sebanyak 5 gram, 10 gram, 15 gram, 20 gram dan 25 gram lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml setiap masing-masingnya. Garam yang telah ditimbang ditambahkan akuades hingga volume 100 ml lalu dihomogenkan hingga garam larut dan larutan natrium klorida siap untuk digunakan.

Tandan buah segar (TBS) yang telah dipanen, dibagi menjadi 6 bagian sesuai jumlah perlakuan menggunakan parang. Brondolan yang terluka akibat terkena parang akibat proses pemotongan TBS dipisahkan dari sampel. Kemudian tandan yang masih menempel dengan brondolan diambil sebanyak ± 2 kg, lalu masing-masing bagian dibagi menjadi 4 bagian dengan berat masing-masing $\pm 0,5$ kg. Setelah itu sampel TBS disemprot dengan menggunakan larutan natrium klorida dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% secara merata dan mengenai seluruh bagian sampel serta tanpa penyemprotan. Penyemprotan larutan dilakukan dengan perbandingan 1% (v/b) dari berat Sampel. TBS yang telah disemprotkan dengan natrium klorida didiamkan selama 0 jam, 8 jam, 16 jam dan 24 jam pada suhu ruangan. Kemudian TBS diolah menjadi CPO dengan menggunakan pelarut n-heksan.

Proses ekstraksi minyak sawit mentah (CPO) dilakukan dengan metode ekstraksi dengan pelarut. Proses ekstraksi mengacu pada Alfiah (2015). Sampel yang telah didiamkan sesuai waktu yang ditentukan direbus ke dalam sterilizer selama 100 menit dengan suhu 110°C , lalu TBS hasil rebusan

dipisahkan antara brondolan dan janjang kelapa sawit. Brondolan yang diperoleh dilakukan pemisahan daging brondolan dengan biji/kernel kelapa sawit sebanyak ± 75 gram. Kemudian diekstraksi menggunakan larutan n-heksan selama 6 jam dengan menggunakan suhu 60°C . Minyak yang masih bercampur dengan heksan diuapkan sehingga diperoleh minyak murni.

Prosedur Analisis

Parameter yang diamati yaitu kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air, kadar kotoran serta beberapa parameter mutu dari penelitian Alfiah (2015) yaitu rendemen, dan berat jenis serta susut bobot brondolan.

Susut Bobot Brondolan

Pengukuran susut brondolan dilakukan menggunakan metode gravimetri yaitu berdasarkan persentase berat bahan awal sampai berat bahan akhir setelah penyimpanan. Cara pengukuran susut brondolan adalah sebagai berikut. Dua buah brondolan dipisahkan dari masing-masing sampel TBS yang telah diberikan perlakuan. Kemudian ditimbang sebagai berat awal. Sampel didiamkan sampai sesuai waktu pengamatan dan ditimbang kembali sebagai berat brondolan setelah penyimpanan. Pengukuran susut bobot dilakukan dengan mengukur besarnya jumlah kehilangan bobot setelah waktu penyimpanan, dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{SBB} = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100\%$$

Keterangan:

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

SBB = Persentase susut bobot brondolan (%)
 m0 = Berat brondolan awal (g)
 m1 = Berat brondolan setelah penyimpanan (g)

Rendemen

Pengukuran rendemen dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan pengukuran rendemen sawit yang umumnya digunakan oleh pabrik-pabrik kelapa sawit, yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$RKS = \frac{CPO}{TBS} \times 100\%$$

Keterangan:

RKS = Persentase rendemen kelapa sawit (%)
 CPO = Jumlah atau kuantitas *crude palm oil* yang diproduksi (Kg)
 TBS = Jumlah atau kuantitas tandan buah segar yang diolah (Kg)

Berat Jenis

Pengukuran berat jenis minyak pada penelitian ini dilakukan dengan metode gravimetri menggunakan piknometer pada suhu kamar, dengan cara sebagai berikut. Piknometer kosong ditimbang dan dicatat beratnya. Piknometer diisi sampai penuh dengan minyak sawit kasar lalu ditimbang dan selanjutnya dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$BJ = \frac{b - a}{V}$$

Keterangan:

BJ = Berat Jenis (g/ml)
 A = Berat piknometer kosong (g)
 B = Berat piknometer + minyak (g)
 V = Volume piknometer (ml)

Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Pengukuran kadar asam lemak bebas dilakukan dengan cara metode titrimetri yang mengacu pada SNI 01- 2901- 2006, namun jumlah sampel dimodifikasi sesuai dengan Tagoe *et al.* (2012). Prinsipnya adalah kadar asam lemak bebas dihitung sebagai persentase berat (b/b) dari asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak sawit mentah atau CPO dimana berat molekul asam lemak bebas tersebut dianggap sebesar 256 (sebagai asam palmitat). Prosedur pengukuran kadar asam lemak bebas adalah sebagai berikut. Dipanaskan sampel uji pada suhu 60°C sampai 70°C, aduk hingga homogen. Ditimbang sampel uji sebanyak 2 gram, tambahkan 50 ml pelarut yang sudah dinetralkan. Dipanaskan diatas penangas air atau pemanas dan diatur suhunya pada 40°C sampai sampel minyak larut semuanya. Ditambahkan larutan indikator fenolftalein 1-2 tetes. Dititrasi dengan larutan titar sambil digoyang-goyang hingga mencapai titik akhir yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda yang stabil untuk minimal selama 30 detik. larutan titar dicatat yang terpakai. Selanjutnya dihitung kadar asam lemak bebas dengan rumus :

$$\% ALB = \frac{25,6 \times N \times V}{m}$$

Keterangan :

% ALB = Persentase asam lemak bebas (%)
 V = Volume larutan titar yang digunakan (ml)
 N = Normalitas titar yang digunakan (N)

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

25,6 = Konstanta menghitung asam lemak bebas(palmitat)
 m = Berat sampel yang diuji (gram)

Kadar Kotoran

Penentuan kadar kotoran mengacu berdasarkan SNI 01- 2901-2006. Sampel hasil penentuan kadar air yang sudah diketahui beratnya ditambahkan 50 ml pelarut n-heksan. Campuran sampel dipanaskan pada penangas air sambil digoyang-goyang sampai minyak larut semua. Kemudian sampel disaring dengan alat penyaring (Whatman No. 41 atau No. 1 atau Barchman Green No. 81) yang telah dicuci dengan pelarut dan dikeringkan dalam oven pada suhu 103°C selama 30 menit selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang untuk mengetahui beratnya. Saringan yang telah digunakan menyaring sampel dicuci beberapa kali dengan pelarut setiap kalinya 10 ml sampai kertas saring bersih dari minyak. Kemudian kertas saring dikeringkan dalam oven pada suhu 103°C ± 2°C selama 30 menit, didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Proses tersebut diulangi hingga selisih 2 kali penimbangan berturut-turut tidak melebihi 0,01% dari berat sampel. Lalu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Kotoran} = \frac{W1 - W2}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W2 = Berat wadah penyaring setelah dikeringkan (gram)

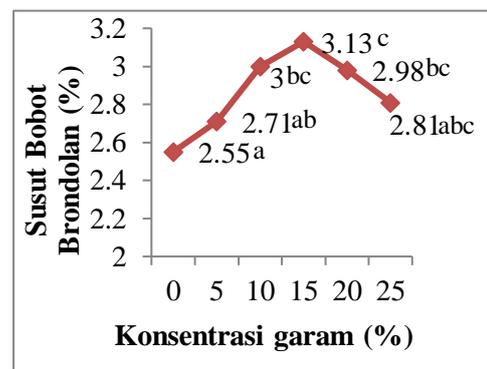
W1 = Berat penyaring dan sampel (gram)

W = Berat sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Bobot Brondolan

Susut bobot brondolan bukanlah merupakan salah satu mutu minyak sawit kasar (CPO) ataupun Tandan buah segar (TBS). Namun nilai susut bobot brondolan berpengaruh terhadap faktor-faktor mutu karena berhubungan dengan kadar air dan berat kering bahan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penyemprotan natrium klorida pada tandan buah segar (TBS) kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap susut bobot brondolan yang dihasilkan. Rata-rata susut bobot yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan setelah uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata susut bobot brondolan

Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

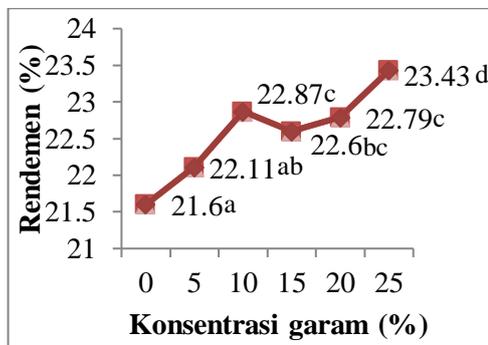
Data Gambar 1. menunjukkan bahwa penyemprotan natrium klorida cenderung meningkatkan susut bobot brondolan apabila dibandingkan dengan tanpa penyemprotan natrium klorida. Susut bobot brondolan tanpa penyemprotan natrium klorida adalah 2,55% sedangkan dengan

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

penyemprotan penyemprotan natrium klorida meningkat menjadi berkisar antara 2,71%- 3,13%. Peningkatan susut bobot brondolan ini diakibatkan karena garam bersifat higroskopis, dimana air bebas pada bahan akan tertarik keluar bahan sehingga kadar air menjadi menurun.

Rendemen

Rendemen adalah perbandingan berat bahan atau produk setelah diproses dengan berat bahan awal. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penyemprotan natrium klorida pada TBS kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen CPO yang dihasilkan. Rata-rata rendemen yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan setelah uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata rendemen
Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

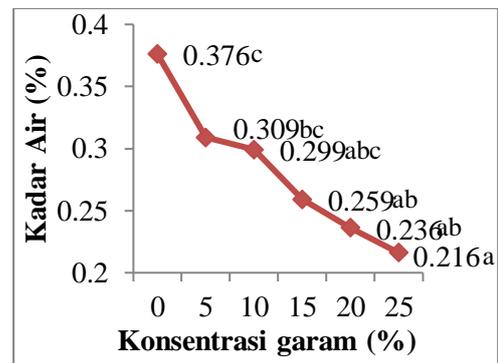
Data Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penyemprotan natrium klorida pada TBS diperoleh rendemen yang semakin tinggi. Peningkatan rendemen ini disebabkan karena penurunan kadar air bahan/TBS. Hal ini mampu meningkatkan rendemen yang dihasilkan karena

semakin sedikit kadar air bahan maka berat kering bahan semakin tinggi. Apabila bahan kering semakin tinggi maka jumlah persentase rendemen akan meningkat pula.

Natrium klorida mampu menghambat proses hidrolisa minyak. Hal ini dibuktikan dari rata-rata kadar ALB yang semakin kecil pada perlakuan yang memiliki rendemen yang semakin besar. Penghambatan hidrolisa minyak mampu mempertahankan rendemen karena pada proses hidrolisa minyak berubah menjadi gliserol dan asam lemak bebas.

Kadar air

Kadar air merupakan kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penyemprotan natrium klorida pada tandan buah segar (TBS) kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air CPO. Rata-rata kadar air yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan setelah uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata kadar air minyak sawit kasar
Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

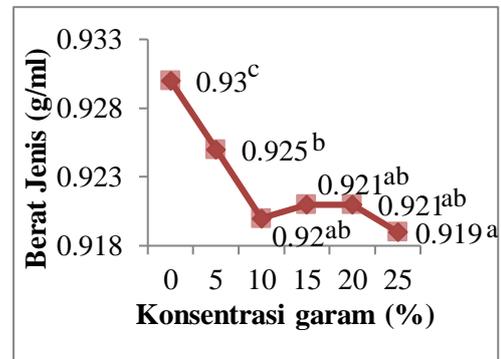
Data Gambar 3. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penyemprotan natrium klorida pada TBS diperoleh kadar air yang semakin kecil. Hal ini disebabkan karena natrium klorida mampu mengurangi kadar air brondolan. Menurunnya kadar air bahan ditunjukkan dari persentase susut bobot brondolan dengan penyemprotan natrium klorida lebih tinggi dibandingkan tanpa penyemprotan natrium klorida. Apabila kadar air bahan menurun maka kadar air produk yang dihasilkan juga menurun. Selain pengaruh kadar air brondolan, faktor jumlah asam lemak bebas (ALB) berpengaruh terhadap kadar air CPO.

Jumlah ALB dapat mempengaruhi kadar air CPO. Hal ini disebabkan karena minyak yang mengalami degradasi akan menghasilkan gliserol dan asam lemak. Satu molekul trigliserida (yang dapat berupa minyak atau lemak) akan bereaksi dengan 3 molekul air menghasilkan 3 molekul asam lemak dan 1 molekul gliserol (Sibuea, 2014). Dalam proses degradasi tersebut ALB akan mengikat gugus H dan gliserol mengikat gugus OH yang merupakan unsur dan senyawa penyusun air (H₂O).

Berat Jenis

Berat jenis merupakan suatu besaran yang menunjukkan kerapatan suatu zat atau bahan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penyemprotan natrium klorida pada tandan buah segar (TBS) kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap berat jenis minyak sawit kasar (CPO) yang dihasilkan. Rata-rata berat jenis yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan setelah uji

lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata berat jenis minyak sawit kasar

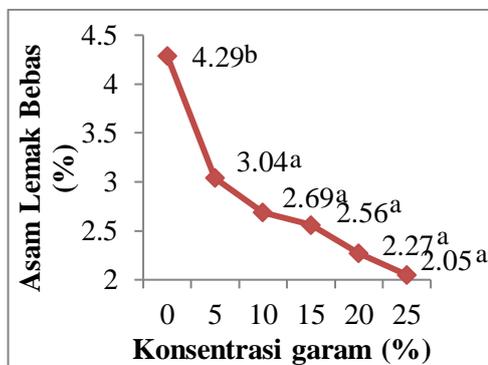
Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Data Gambar 4. menunjukkan berat jenis CPO yang dihasilkan cenderung menurun seiring semakin tinggi konsentrasi penyemprotan natrium klorida pada TBS. Penurunan berat jenis ini disebabkan karena kadar air CPO yang dihasilkan cenderung menurun seiring meningkatnya konsentrasi natrium klorida. Tingginya berat jenis minyak dapat mengindikasikan bahwa minyak tersebut memiliki kadar air yang tinggi. Hal ini dibuktikan berdasarkan rata-rata kadar air CPO yang cenderung meningkat seiring meningkatnya berat jenis minyak. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Tambun (2007), bahwa kadar air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi berat jenis minyak dimana semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula berat jenis minyak. Hal ini karena massa jenis air lebih besar dari minyak yaitu sebesar 1,003 g/ml.

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam lemak bebas adalah salah satu hasil hidrolisis lemak atau minyak. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penyemprotan natrium klorida pada tandan buah segar (TBS) kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap kadar ALB minyak sawit kasar (CPO). Rata-rata ALB yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan setelah uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata asam lemak bebas minyak sawit kasar

Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Data Gambar 5. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penyemprotan natrium klorida pada TBS diperoleh kadar ALB yang semakin kecil. Hal ini disebabkan karena natrium klorida mampu menghambat aktivitas enzim lipase baik endoenzim maupun eksoenzim yang merupakan penyebab meningkatnya ALB. Endoenzim lipase merupakan enzim lipase yang terdapat dalam buah dan terletak di dalam sel. Sedangkan eksoenzim lipase merupakan enzim yang terbentuk di luar buah (Mangoensoekarjo, 2008). Kerja enzim dapat dihambat oleh suatu zat

dan kondisi asam, basa, garam, panas, alkohol, logam berat, dan agen pereduksi dapat menghambat kerja enzim (Rushing (1987) dalam Dewi, 2015).

Penghambatan aktivitas endoenzim terutama enzim lipase oleh natrium klorida karena garam mampu mengurangi kadar air dalam jaringan suatu bahan sehingga aktivitas endoenzim lipase menjadi terhambat. Tingginya kadar air pada suatu bahan menyebabkan semakin tinggi aktivitas enzim lipase. Reaksi hidrolisa minyak sawit adalah gliserol dan ALB dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasamaan, dan katalis (enzim) (Mangoensoekarjo, 2008). Menurunnya kadar air bahan ditunjukkan dari persentase susut bobot brondolan dengan penyemprotan natrium klorida.

Garam atau natrium klorida selain mampu menghambat aktivitas endoenzim juga menghambat aktivitas eksoenzim. Enzim lipase yang bersifat eksoenzim disebabkan oleh mikroba. Pembentukan ALB juga dapat terjadi oleh adanya mikroorganisme pada keadaan lembab dan kotor (Pahan, 2006). Menurut Hermansyah (2007), Pembentukan ALB dapat terjadi akibat adanya kapang yang terdapat pada buah kelapa sawit yang mengalami kerusakan *Penicillium*, *Aspergillus*, dan *Mucor* adalah jenis kapang yang menyebabkan terbentuknya ALB pada buah kelapa sawit. Menurut Tagoe *et al.* (2012) menyatakan bahwa pada TBS yang telah dipanen mengandung bakteri *Bacillus* sp. dan fungi jenis *Candida* Sp. Penghambatan aktivitas eksoenzim diakibatkan karena garam mampu mengurangi nilai *activity water* (aW) suatu bahan. Selain itu,

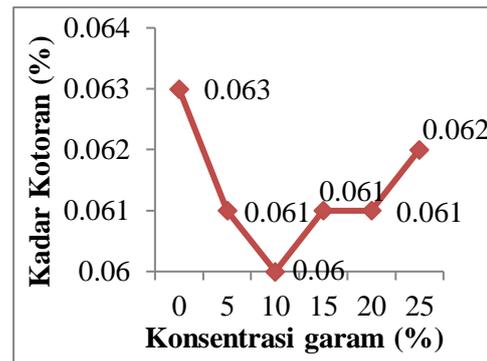
- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

apabila natrium klorida dilarutkan akan diperoleh ion Cl⁻ yang bersifat toksik bagi mikroba.

Kadar ALB semakin menurun dengan semakin meningkatnya konsentrasi natrium klorida. Hal ini karena natrium klorida apabila membentuk ion menghasilkan kation Na⁺ yang bersifat basa (Kon, 2012). Hal ini dibuktikan bahwa larutan natrium klorida memiliki pH lebih besar dari 7 setelah penyimpanan ±24 jam. Pemberian basa pada CPO dapat menurunkan kadar ALB karena ion Na⁺ akan berikatan dengan ALB membentuk reaksi penyabunan yang dapat menetralkan ALB. Hal ini sejalan dengan penelitian (Kurniati dan Wahono, 2015) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan untuk menetralkan ALB, diperoleh kadar ALB yang semakin rendah.

Kadar Kotoran

Kadar kotoran adalah bahan-bahan tak larut dalam minyak, yang dapat disaring setelah minyak dilarutkan dalam suatu pelarut pada kepekatan 10% (Ketaren, 2005). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penyemprotan natrium klorida pada Tandan buah segar (TBS) kelapa sawit memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar kotoran minyak sawit kasar (CPO). Rata-rata kadar kotoran yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan setelah uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata kadar kotoran minyak sawit kasar

Data Gambar 6. menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi natrium klorida sampai 10% menyebabkan kadar kotoran menurun. Penurunan kadar kotoran ini disebabkan karena menurunnya kadar ALB seiring meningkatnya konsentrasi natrium klorida. Hal ini karena minyak yang telah terdegradasi menjadi asam lemak bebas dan gliserol tidak larut atau berikatan dengan senyawa lain sehingga menjadi zat pengotor.

Pemberian alkali pada CPO mampu menurunkan kadar kotoran pada minyak. Penggunaan kaustik soda membantu dalam mengurangi zat warna dan kotoran yang berupa getah dan lendir dalam minyak (Tambun, 2007). Hal ini didukung Bhosle (2004) menyatakan penggunaan kaustik soda (NaOH) konsentrasi tinggi akan membuat terjadinya pembentukan *soap stock*, dimana *soap stock* tersebut akan membentuk emulsi dan menyerap kotoran yang ada pada minyak, sehingga kadar kotoran yang dihasilkan setelah netralisasi lebih rendah dari kadar kotoran awal.

Kadar kotoran TBS dengan penyemprotan natrium klorida lebih besar dari 10% cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi yang lebih besar dari

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

10%, natrium klorida tidak seluruhnya larut pada proses sterilisasi dan masih meninggalkan residu sehingga menjadi zat pengotor dalam minyak. Natrium klorida tidak seluruhnya larut disebabkan karena kristal garam yang terbentuk pada konsentrasi lebih besar dari 10% memiliki ukuran yang lebih besar sehingga tidak dapat larut seluruhnya. Hal ini dibuktikan dengan TBS yang terlihat menjadi lebih mengkilat dan berkrystal-krystal halus pada permukaan TBS.

Rekapitulasi Hasil Penelitian

Mutu minyak sawit kasar (CPO) sangat bergantung pada keadaan Tandan buah segar (TBS) dan pengolahannya.

Berdasarkan analisis kimia dan fisik beberapa parameter penentu mutu CPO yaitu asam lemak bebas (ALB), kadar air, kadar kotoran, berat jenis dan rendemen serta faktor yang mempengaruhinya yaitu susut bobot brondolan. Rekapitulasi data untuk pemilihan perlakuan terbaik pada TBS terhadap mutu CPO yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi perlakuan terbaik

Parameter pengamatan	SNI CPO	Perlakuan					
		P0	P1	P2	P3	P4	P5
Asam lemak bebas . 5%	Maks	4,29 ^a	3,04 ^a	2,69 ^a	2,56 ^a	2,27 ^{ab}	2,05^b
Kadar air 0,5%	Maks	0,376 ^a	0,309 ^a	0,299 ^{ab}	0,259 ^{ab}	0,236 ^{ab}	0,216^b
Kadar kotoran 0,5%	Maks	0,063	0,061	0,060	0,061	0,061	0,062
Berat jenis	-	0,930 ^b	0,925 ^{ab}	0,920 ^a	0,921 ^a	0,921 ^a	0,919^a
Rendemen	-	21,60 ^a	22,11 ^{ab}	22,87 ^{bc}	22,60 ^b	22,79 ^{bc}	23,43^c
Susut bobot	-	2,55 ^a	2,71 ^{ab}	3,00 ^{ab}	3,13^b	2,98 ^{ab}	2,81 ^{ab}

Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Berdasarkan analisis kimia dan fisik CPO yang dihasilkan,

perlakuan terbaik yaitu P5 yaitu TBS dengan penyemprotan natrium klorida 25%. Perlakuan P5 memiliki rata-rata ALB 2,05%. Pada produk CPO semakin kecil ALB maka kualitas CPO semakin baik karena ALB merupakan hasil minyak yang telah terdegradasi dan rusak. Rata-rata kadar air perlakuan P5 yaitu 0,216%. CPO diharapkan memiliki kadar air yang kecil karena air dapat mempercepat kerusakan baik akibat peningkatan aktivitas enzim maupun mikroba. Rata-rata kadar kotoran perlakuan P5 yaitu 0,062%. CPO diharapkan memiliki kadar kotoran yang kecil karena menunjukkan jumlah besarnya partikel atau zat yang tidak larut dan mengotori minyak. Rata-rata berat jenis perlakuan P5 yaitu 0,919 g/ml. Berat jenis CPO dapat mengindikasikan tingginya rendemen dan kemurnian minyak pada CPO, namun dapat menunjukkan tingginya kadar air pada CPO. Rata-rata rendemen CPO perlakuan P5 yaitu 23,43%. TBS diharapkan menghasilkan rendemen CPO yang tinggi karena CPO adalah salah satu produk yang diharapkan nilai ekonomisnya dari hasil pengolahan TBS. Rata-rata

susut bobot brondolan perlakuan P5 yaitu 2,81%. Susut bobot

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

menunjukkan penurunan kadar air dari bahan. Hal ini berdampak positif pada mutu CPO yang dihasilkan dan efisiensi pengolahan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penyemprotan natrium klorida atau garam pada tandan buah segar (TBS) kelapa sawit memberikan pengaruh yang nyata terhadap mutu CPO yaitu kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan berat jenis, serta memberikan pengaruh yang nyata terhadap TBS kelapa sawit yaitu rendemen dan susut bobot brondolan. Namun berpengaruh tidak nyata pada kadar kotoran CPO. Perlakuan terbaik adalah perlakuan P5 yaitu TBS dengan penyemprotan natrium klorida 25%, memiliki rata-rata ALB 2,05%, kadar air 0,216%, kadar kotoran 0,062%, berat jenis 0,919, rendemen 23,43%, susut bobot 2,81%.

Saran

Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui bahaya dan efek samping dari penggunaan natrium klorida terhadap CPO karena berdasarkan beberapa penelitian adanya prekursor klorin pada produk minyak dapat membentuk senyawa karsinogenik yaitu senyawa 3-MCPC (3-monochloropropane-1,2-diol atau 3-kloropropane-1,2-diol).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2010. Statistik Industri Pengolahan Kelapa Sawit Indonesia. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia Minyak sawit kasar (CPO). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Dewi, L. C., W. H. Susanto, dan J. M. Maligan. 2015. Penanganan pasca panen kelapa sawit (penyemprotan dengan natrium benzoat dan kalium sorbat terhadap mutu CPO). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (2): 489-498.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2015. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditi Kelapa Sawit. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1996. Analisa Mikrobiologi Pangan. Rajawali Press. Jakarta.
- Hermansyah, H., A. Wijanarko dan Dianursanti. 2007. Kinetic models for triglyceride hydrolysis using lipase: Review. *Makara Teknologi*. 11 (1): 30-35.
- Ketaren, S. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan, 1st ed. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kon, Deborah. 2013. Ozone and Salt Generators. *Text UltraPure Water Quality Inc.* Burlington.
- Kurniati, Y dan W. H. Susanto. 2015. Pengaruh basa NaOH dan kandungan ALB CPO

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

- terhadap kualitas minyak kelapa sawit pasca netralisasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (1): 193-202.
- Mangoensoekarjo, S dan H. Semangun. 2008. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mas'ud, F. 2007. Kendali proses deasidifikasi untuk meminimalkan kerusakan karetenoid dalam pemurnian minyak sawit (*Elaeis guineensis, jacq*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 5 (2): 32-41.
- Pahan, I. 2008. Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rangkuti, L. 2007. Analisis kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran pada minyak kelapa sawit (CPO) hasil olahan PT. Mopoli Raya Aceh Tamiang. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3 (5): 22-29.
- Sibuea, P. 2014. Minyak Kelapa Sawit; Teknologi dan Manfaatnya untuk Pangan Nutrasetikal. Erlangga. Jakarta.
- Tagoe, S.M.A., M. J. Dickinson dan M.M. Apetorgbor. 2012. Factors influencing quality of palm oil produced at the cottage industry level in Ghana. *International Food Research Journal*. 19 (1): 271-278.
- Tambun, R. 2007. Hidrolisa buah kelapa sawit secara enzimatik. *Jurnal Teknologi Pangan*. 6 (1): 22-25.
- Widyawati, W. 2009. Pengelolaan Pemanenan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) di Perkebunan Ujan Mas PT Cipta Futura, Muara Enim, Sumatera Selatan. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wirastuti, I. 2001. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Kaustik Soda dan Suhu pada Proses Netralisasi Disertai Bleaching Minyak Goreng Bekas Penggorengan Keripik Tempe Terhadap Karakteristik Minyak Goreng yang Dihasilkan. Skripsi Universitas Brawijaya. Malang.
- Wiwit, A. P. 2009. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Kaustik Soda NaOH terhadap Mutu Minyak Kacang. Skripsi Universitas Brawijaya. Malang.

- 1.) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
- 2.) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau